



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Jukka Lehtonen

Inflaation ja pitkän koron yhteys osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin

Tarkastelussa Yhdysvallat vuosina 1871–2021

Laskentatoimen ja rahoituksen yksikkö
Taloustiede
Taloustieteen maisteriohjelma

Vaasa 2021

VAASAN YLIOPISTO**Laskentatoimen ja rahoituksen yksikkö****Tekijä:** Jukka Lehtonen**Tutkielman nimi:** Inflaation ja pitkän koron yhteys osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin : Tarkastelussa Yhdysvallat vuosina 1871–2021**Tutkinto:** Kauppatieteiden maisteri**Oppiaine:** Taloustiede**Työn ohjaaja:** Petri Kuosmanen**Valmistumisvuosi:** 2021 **Sivumäärä:** 111

TIIVISTELMÄ:

Keväällä 2021 markkinatoimijoiden ja asiantuntijoiden kolme suurinta huolta tulevalle rahoitusvakaudelle olivat rokotusten toimivuus virusvariantteihin, korkojen jyrkkä nousu ja inflaation kiihtyminen. Koronapandemiassa elvyttäminen on kasvattanut rahan tarjontaa ja laskenut valtiovelkakirjojen korkoja, herättänyt luottamusta talouden vahvasta palautumisesta, johtanut omaisuushintojen nousuun ja toisaalta aiheuttanut huolta kiihtyvistä inflaatiosta ja nousevista koroista. Rahan tarjonnan kasvun, kysynnän rajoitteiden hellittämisen ja tarjonnan pullonkaulojen myötä, inflaatio ja inflaatio-odotukset ovat korkeimmillaan vuosikymmeneen. Pysyvämpänä korkea inflaatio voi tuoda haasteita, joita ei ole nähty Yhdysvalloissa 1980-luvun alun jälkeen. Inflaatio-odotusten nousu on ajanut myös valtiolainojen korkoja ylös ennätysmatalilta tasoiltaan, herättäen keskustelua korkeampien korkojen vaikutuksista reaalityöelämään ja rahoitusmarkkinoihin. Huolien kasvaessa on ajankohtaista tarkastella historiaa tarkemmin inflaation ja pitkän koron aikaisemmista yhteyksistä osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin.

Inflaatiota, pitkää korkoa, osakkeiden hintoja ja yritysten tuloksia on tutkittu aikaisemmin ahkerasti eri näkökulmista, mutta ei välttämättä yhdessä yhtä kohdennetusti ja rajatusti. Tutkielmassa yhteyksiä on tarkasteltu Yhdysvalloissa 150 vuoden ajalta vuosihavaintoina aikasarjojen regressioanalyysillä, jonka tavoitteena on ollut antaa havaintoaineistosta tiivistetty kuvaus, auttaa ymmärtämään aineiston taustalla olevaa ilmiötä ja yrittää selittää yhden aikasarjan vaihtelua muiden aikasarjojen vaihtelulla. Tutkimuskysymyksenä on selvitetty, onko vuosina 1871–2021 inflaatiolla ja 10-vuotisen valtionlainan korolla ollut yhteyttä osakemarkkinaindeksiin S&P 500 osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin. Lisäkysymyksenä on selvitetty, ovatko havaitut yhteydet olleet samansuuntaisia yli ajan vai muuttuvatko ne selvästi lyhyempien ajanjaksojen välillä. Tällöin yhteyksiä on tutkittu aikavälin 1871–2021 lisäksi vielä erikseen vuosina 1871–1945, 1946–1981, 1982–2001 ja 2002–2021. Lisäksi on tarkasteltu, kuinka yhteydet ovat vaikuttaneet arvostustasoihin P/E-luvulla mitattuna, ja voidaanko historian ja empiiristen tulosten perusteella tehdä perusteltuja johtopäätöksiä talouden ja markkinoiden nykytilasta.

Aikaisempien tutkimusten mukaisesti, inflaatiolla ja pitkällä korolla havaittiin olevan yhteyttä osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin. Yhteydet yritysten tuloksiin ovat olleet hyvin samansuuntaisia koko aikavälillä ja erikseen lyhyemmillä ajanjaksoilla. Välittömät yhteydet tuloksiin ovat olleet positiivisia, ja yksi ja kaksi vuotta viivästettynä yhteydet tuloksiin ovat olleet negatiivisia. Koko aikavälillä inflaatiolla ja pitkällä korolla ei ole puolestaan ollut yhteyttä osakkeiden hintoihin. Yhteyden puuttuminen johtuu yhteyksien merkittävästä vaihtelusta lyhyempien ajanjaksojen välillä. Vaihtelua selittävät makrotaloudessa tapahtuneet merkittävät muutokset sekä markkinoiden moniselitteisyys ja riippuvaisuus mm. muutoksista diskonttokorossa, sijoittajien suhtautumisesta riskiin ja rahapolitiikassa. Havaitusti inflaatiolla ja pitkän koron muutoksella voidaan selittää enemmän yritysten tulosten kuin osakkeiden hintojen muutosta.

AVAINSANAT: arvostus, inflaatio, korko, osakkeet, rahoitusmarkkinat, taloushistoria, tulokset

Sisällys

1	Johdanto	7
2	Osakemarkkinat ja yritysten tulokset	10
2.1	Osakemarkkinaindeksi S&P 500	10
2.2	Omaisuserien arvonmääritys ja kassavirrat	12
2.3	Osakkeiden arvostuskertoimet	16
2.3.1	Voittokertoimet P/E-luku ja CAPE-luku	17
2.3.2	Osinkotuotto ja Fed-malli	20
2.3.3	Osakkeiden riskipremio	23
3	Inflaatio ja pitkä korko	27
3.1	Inflaation mittaaminen	27
3.2	Rahan tarjonta, inflaatio ja inflaatio-odotukset	28
3.3	Inflaatio Yhdysvalloissa pitkällä aikavälillä	32
3.4	Yhdysvaltojen valtiovelkakirjat	35
3.5	Inflaatio suojaus valtiovelkakirjat	40
3.6	Rahamarkkinakorko Federal Funds ja keskuspankin ohjauskorko	42
4	Inflaation ja pitkän koron yhteys osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin	43
4.1	Raha- ja finanssipolitiikan vaikutuskanavat	43
4.2	Odotuksista poikkeavien talouslukujen vaikutus	47
4.3	Kirjallisuus inflaation yhteydestä osakemarkkinoihin ja tuloksiin	49
4.4	Kirjallisuus pitkän koron yhteydestä osakemarkkinoihin ja tuloksiin	54
5	Yhteyksien empiirinen tarkastelu	58
5.1	Tutkielman aineisto	58
5.2	Tilastollinen menetelmä ja regressiomallit	59
5.3	Regressioanalyysi vuosina 1871–2021	66
5.4	Regressioanalyysi vuodet 1871–1945, 1946–81, 1982–2001, 2002–21	79
5.5	Analyysi nykyhetkestä	99
6	Johtopäätökset	104
	Lähteet	106

Kuviot

Kuvio 1. S&P 500 -indeksin toimialakohtainen sektorijakauma (S&P Global, 2021).	11
Kuvio 2. Yhdistetty S&P-, S&P Composite ja S&P 500 -indeksien osakkeiden hintojen ja yritysten tulosten kehitys v. 1871–2021, vuosihavainnot (Shiller, 2021).	14
Kuvio 3. S&P 500 -indeksin P/E- ja CAPE-luvut v. 1871–2021, kuukausihavainnot (Shiller, 2021).	18
Kuvio 4. S&P 500 -indeksin osinkotuotto ja Yhdysvaltojen 10-vuotinen valtiovelkakirjan korko v. 1871–2021, kuukausihavainnot (Shiller, 2021).	21
Kuvio 5. Osakkeiden pitkän ajan riskipreemio v. 1881–2021, kuukausihavainnot (Shiller, 2021).	24
Kuvio 6. Kuluttajahintaindeksin kehitys v. 1871–2021 ja raha-aggregaatti M2:n kehitys v. 1960–2021, kuukausihavainnot (FRED, 2021; Shiller, 2021).	29
Kuvio 7. Raha-aggregaatti M2:n ja kuluttajahintaindeksin vuosimuutosprosentit v. 1960–2021, kuukausihavainnot (FRED, 2021; Shiller, 2021).	30
Kuvio 8. Kuluttajahintaindeksin vuosimuutosprosentti ja 10 vuoden breakeven-inflaatio v. 2003–2021, kuukausihavainnot (FRED, 2021; Shiller, 2021).	32
Kuvio 9. Kuluttajahintaindeksin vuosimuutosprosentti v. 1871–2021 ja raha-aggregaatti M2:n kiertonopeus v. 1960–2021, vuosihavainnot (FRED, 2021; Shiller, 2021).	34
Kuvio 10. 10-vuotisen valtiovelkakirjan nimellinen korko ja teoreettinen reaalin korko (ex post reaalikorko) v. 1881–2021, kuukausihavainnot (Shiller, 2021).	38
Kuvio 11. 10-vuotisen inflaationsuojatun valtiovelkakirjan korko (ex ante reaalikorko) ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan teoreettinen reaalikorko (ex post reaalikorko) v. 2003–2021, kuukausihavainnot (FRED, 2021; Shiller, 2021).	41
Kuvio 12. Regressio (3) vuosi-inflaatio, regressio (6) pitkän koron vuosimuutos ja regressio (8) vuosi-inflaatio ja pitkän koron vuosimuutos osakkeiden hintojen vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.	69
Kuvio 13. Regressio (9) selittävät muuttujat, viiveet ja kontrollimuuttujat osakkeiden hintojen vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.	70

Kuvio 14. Regressio (3) vuosi-inflaatio, regressio (6) pitkän koron vuosimuutos ja regressio (8) vuosi-inflaatio ja pitkän koron vuosimuutos yritysten tulosten vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.	74
Kuvio 15. Regressio (9) selittävät muuttujat, viiveet ja kontrollimuuttujat yritysten tulosten vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.	75
Kuvio 16. S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutoksen ja Yhdysvaltojen vuosi-inflaation yhteys eri ajanjaksoina.	82
Kuvio 17. S&P 500 osakkeiden hintojen ja Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutosten yhteys eri ajanjaksoina.	82
Kuvio 18. Vuosi-inflaatio ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutos S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutoksen selittäjinä eri ajanjaksoilla.	89
Kuvio 19. S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutoksen ja Yhdysvaltojen vuosi-inflaation yhteys eri ajanjaksoina.	90
Kuvio 20. S&P 500 yritysten tulosten ja Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutosten yhteys eri ajanjaksoina.	90
Kuvio 21. Vuosi-inflaatio ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutos S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutoksen selittäjinä eri ajanjaksoilla.	96

Taulukot

Taulukko 1. DF-GLS-yksikköjuuritestien tulokset v. 1871–2021.	60
Taulukko 2. Analyysin muuttujien kuvaileva tilasto v. 1871–2021.	60
Taulukko 3. Analyysin muuttujien välinen korrelaatio v. 1871–2021.	62
Taulukko 4. Yhdysvaltojen vuosi-inflaatio ja 10-vuotisen velkakirjan koron vuosimuutos S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.	66
Taulukko 5. Yhdysvaltojen vuosi-inflaatio ja 10-vuotisen velkakirjan koron vuosimuutos S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.	71
Taulukko 6. Yhdysvaltojen vuosi-inflaatio ja 10-vuotisen velkakirjan koron vuosimuutos S&P 500 -indeksin P/E-luvun selittäjinä v. 1871–2021.	76
Taulukko 7. Kuvaileva tilasto analyysin muuttujista eri ajanjaksoilla.	80
Taulukko 8. Analyysin muuttujien välinen korrelaatio eri ajanjaksoilla.	81
Taulukko 9. Vuosi-inflaation ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksen yhteys S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutokseen eri ajanjaksoina.	83
Taulukko 10. Vuosi-inflaation ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksen yhteys S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutokseen eri ajanjaksoina.	91
Taulukko 11. Vuosi-inflaation ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksen yhteys S&P 500 P/E-luvun vuosimuutokseen eri ajanjaksoina.	97

1 Johdanto

Koronaviruspandemiassa talouksia on jouduttu elvyttämään maailmanlaajuisesti. Yhdysvalloissa elvyttävän raha- ja finanssipolitiikan myötä, rahan tarjonta on kasvanut merkittävästi ja valtiovelkakirjojen korot ovat laskeneet ennätysmatalille tasoille. Elvytystoimet ovat herättäneet luottamusta talouden vahvasta palautumisesta, johtaneet omaisuushintojen nousuun ja toisaalta aiheuttaneet huolta inflaation ja korkojen noususta. Eksponentiaalisen rahan tarjonnan kasvun, kysynnän rajoitteiden hellittämisen ja paikallisten tarjonnan pullonkaulojen vaikutuksista, inflaatio ja pitkäaikaiset inflaatio-odotukset ovat nousseet korkeimmille tasoilleen vuosikymmeneen. Kuluttajahintojen nousu on saanut markkinoiden ja päättäjien huomion, sillä kiihtyvä inflaatio ei ole ollut Yhdysvalloissa ongelma 1980-luvun alun jälkeen. Yhdysvaltojen pitkien korkojen kehitys on ollut edeltävinä vuosikymmeninä laskusuuntainen, mutta inflaatio-odotusten nousun myötä myös nimellisissä valtiovelkakirjojen koroissa on ollut nousupainetta. Valtiovelkakirjojen korkojen käänne on kasvattanut kiinnostusta korkotasojen ja niiden ajureiden, inflaation ja reaalikoron, vaikutuksista reaalityouteen ja rahoitusmarkkinoihin.

Vuoden 2021 keväällä markkinatoimijoiden ja talouden asiantuntijoiden kolme suurinta huolta seuraavan 12–16 kuukauden aikaiselle rahoitusvakaudelle olivat rokotusten toimivuus virusvariantteihin, korkojen jyrkkä nousu ja inflaation äkillinen kasvu (Board of Governors of the Federal Reserve System, 2021). Kasvaneiden huolien myötä on ajankohtaista tarkastella tarkemmin kahta viimeisintä huolta ja niiden vaikutuksia reaalityouteen ja rahoitusmarkkinoihin. Inflaatiota, pitkiä korkoja, osakkeiden hintoja ja yritysten tuloksia on tutkittu aikaisemmin paljon eri näkökulmista. Lyhyellä tai keskipitkällä aikavälillä yhteyksiä ovat tutkineet mm. Campbell ja muut (2017), Fama ja Schwert (1977) ja Valcarcel (2012). Pidemmän aikavälin tutkimusta ovat tehneet mm. Shiller (2015) ja Siegel (2014), jotka ovat tarkastelleet osakkeita ja valtiovelkakirjoja pitkän ajan kehityksen, tuottojen, arvostustasojen ja yhteyksien kautta. Yhteyksien todentaminen empiirisesti ei ole ollut helppoa, eikä niistä ole aina ollut selvyyttä (ks. s. 50–59). Rajatummalle pitkän aikavälin tarkastelulle inflaation ja pitkän koron yhteyksistä osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin on yhä tarvetta. Osittainen yhteyksien epäselvyys,

pitkäaikaiset matalat korkotasot ja inflaatio sekä poikkeuksellinen talouden nykytila puoltavat lisätutkimusta. Ajankohtaisuutta tutkielmaan tuo pitkien aikasarjojen ja eri ajanjaksojen havaintojen vertailu nykyhetkeen. Tutkielma tarjoaa lukijalle informaatiota inflaation ja korkojen selitysvuimasta yritysten tuloksia, osakkeiden hintoja ja arvostustasoja, sekä arvostustasojen kautta myös tulevaa tuotto-odotusta koskien.

Tutkielmassa yhteyksiä on tarkasteltu Yhdysvalloissa 150 vuoden ajalta vuosihavaintoina aikasarjojen regressioanalyysillä, jonka tavoitteena on ollut antaa havaintoaineistosta tiivistetty kuvaus, auttaa ymmärtämään aineiston taustalla olevaa ilmiötä ja yrittää selittää yhden aikasarjan vaihtelua muiden aikasarjojen vaihtelulla. Tutkimuskysymyksenä selvitetään, onko Yhdysvalloissa vuosina 1871–2021 inflaatiolla ja 10-vuotisen valtionlainan korolla ollut yhteyttä osakemarkkinaindeksiin S&P 500 osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin. Jatkokysymyksenä selvitetään, ovatko yhteydet olleet samansuuntaisia yli ajan, vai muuttuvatko ne selvästi eri ajanjaksojen välillä. Tällöin yhteyksiä on tarkasteltu aikavälin 1871–2021 lisäksi vielä tarkemmin erikseen vuosina 1871–1945, 1946–1981, 1982–2001 ja 2002–2021. Lisäksi tarkastellaan, kuinka havaitut yhteydet osakkeiden hintojen P ja yritysten tulosten E kanssa ovat vaikuttaneet niistä laskettuun suhdelukuun eli arvostuskerroin P/E -lukuun. Inflaatio ja korot vaikuttavat arvopapereiden hintoihin ja yritysten tuloksiin, mutta yhteydet ovat moniselitteisiä ja riippuvaisia useista eri tekijöistä sekä eri vuosikymmenien merkittävistä tapahtumista.

Osakkeiden hinnoittelu perustuu niiden nykyarvojen määrittämiseen, jolloin osakkeiden hinnat ovat riippuvaisia kassavirtoihin ja riskiin vaikuttavista tekijöistä. Teoriassa inflaatio on yhteydessä osakkeiden hinnoitteluun mm. inflaatiopreemion kautta osana arvonmäärityksen diskonttokorkoa. Toisaalta osakkeiden ollessa reaalin omaisuusluokka, niiden pitäisi toimia suojana inflaatiota vastaan, jonka pitäisi näkyä osakkeiden hinnoittelussa inflatorisissa olosuhteissa ja inflaatio-odotusten noustessa. Yritysten tulosten pitäisi kasvaa inflaation tahtiin, jos yritykset kykenevät siirtämään kasvaneet kustannukset lopputuotteidensa hintoihin. Vaihtelu inflaation voimakkuudessa vaikeuttaa vaikutusten arviointia osinkojen ja tulosten nimelliseen kasvuasteeseen, joka tekee

arvonmäärityksen haastavammaksi markkinoilla. Tällöin rahailluusion myötä inflaation vaikutus osakkeiden hinnoitteluun saattaa epärationaalisesti vääristyä. Inflaatio on myös yhteydessä rahapolitiikan kautta kansantalouden kokonaistuotantoon, sillä se on pidemmällä aikavälillä ensisijainen keskuspankin kontrolloitavissa oleva muuttuja. Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtionlainan korko – käytetään myös epätarkemmin termiä pitkä korko – on teoriassa yhteydessä osakkeiden hintoihin mm. riskittömän reaalikoron ja osakkeiden riskipreemion kautta osana arvonmäärityksessä käytettävää diskonttokorkoa. Valtiovelkakirjat ovat kilpaileva omaisuusluokka ja vaihtoehtoinen sijoituskohte osakkeille, ja tietyissä olosuhteissa ne ovat toimineet myös markkinoiden turvasatamana. Yritysten tuloksiin korot ovat yhteydessä talouden toimeliaisuuden kautta, sillä muutokset korkotasossa näkyvät kuluttajien kysynnässä sekä yritysten tuotannossa, korkokustannuksissa ja investoinneissa. Rahapolitiikalla voidaan vaikuttaa luotontarjontaan pankkijärjestelmässä, joka edelleen vaikuttaa korkoihin, kokonaiskysyntään ja yritysten tuleviin tuloksiin. Siksi korkotason muutoksia ja talouden olosuhteita punnitaan jatkuvasti markkinoilla osakkeita ja yritysten tulevia kassavirtoja hinnoiteltaessa.

Ennen yhteyksien syvällisempää tarkastelua, luvuissa 2–3 luodaan tarvittava teoriaperusta perehtymällä tutkielman keskeisiin muuttujiin ja esittämällä niiden kehityskulkua Yhdysvalloissa 150 vuoden aikana. Luvussa kaksi osakkeisiin ja yritysten tuloksiin perehdytään mm. S&P 500 osakemarkkinaindeksin sekä osakkeiden kassavirtojen, arvonmäärityksen ja arvostuskertoimien avulla. Luvussa kolme inflaatiota ja pitkää korkoa tarkastellaan mm. niiden sisältämän informaation, niihin vaikuttavien taustatekijöiden ja niiden taloudellisen merkittävyyden kautta. Luvussa neljä selvennetään raha- ja finanssipolitiikan sekä markkinaodotusten vaikutusta muuttujiin ja talouden kiertokulkuun, ja perehdytään yhteyksiin aihealueen kirjallisuuden sekä aikaisempien tutkimusten ja havaintojen avulla. Luvussa viisi regressioanalyysin kautta nähdään konkreettisesti, onko muuttujien välillä ollut yhteyttä viimeisen 150 vuoden aikana, ja vaihtelevatko yhteydet selvästi eri ajanjaksojen 1871–1945, 1946–1981, 1982–2001 ja 2002–2021 välillä. Regressiomallien tuloksia analysoidaan, tehtyjä havaintoja verrataan nykyhetkeen ja lopuksi viimeisessä luvussa kuusi tehdään tutkielman johtopäätökset.

2 Osakemarkkinat ja yritysten tulokset

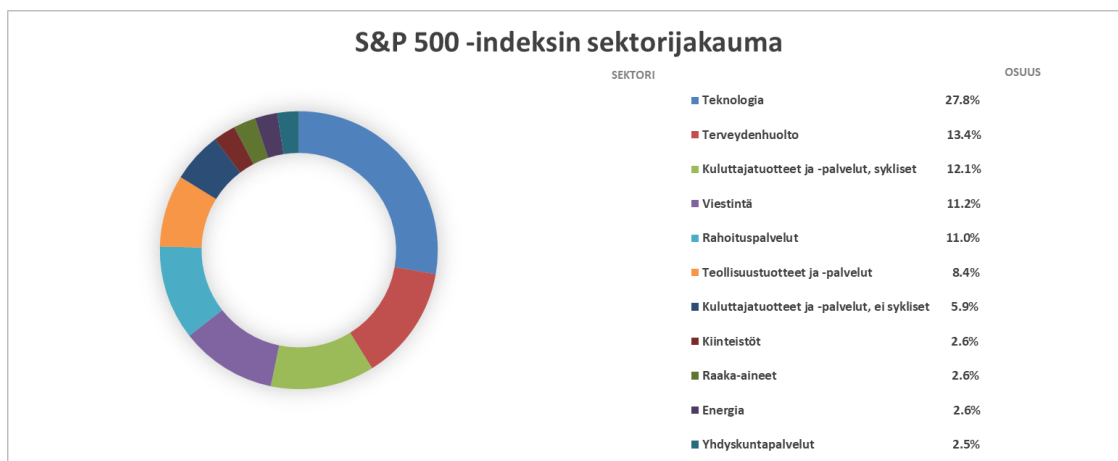
Osakkeet ovat osuuksia osakeyhtiöistä ja antavat omistajalleen oikeuden päätöksentekoon yhtiökokouksessa ja varallisuusoikeuksia, kuten oikeuden osinkoon. Osakkeet ovat reaalin omaisuusluokka, koska omaisuuserän arvo on luontaisesti yhteydessä niiden tuottamien hyödykkeiden ja palveluiden hintaan. Vakuutena oleva reaaliomaisuus voi olla koneen tuotoksia, työvoimaa, maa-alueita tai ideoita. (Siegel, 2014, s. 221–223.) Pörssiyhtiöiden osakkeet hinnoitellaan osakemarkkinoilla kysynnän ja tarjonnan kautta. Yksistään Yhdysvalloissa osakemarkkinoiden koko on yhteensä noin 50 biljoonaa dollaria, kattaen arvoltaan noin puolet maailman osakemarkkinoiden arvosta.

Osakkeiden arvot ovat kokonaiskysynnän ja -tuotannon olennainen taustatekijä. Nykyinen sekä odotettu tuotanto ja tulot ovat osakkeiden arvon olennaisia taustatekijöitä. Osakkeiden hintoja voidaan pitää parhaana estimaattina yritysten nykyisistä ja tulevista voitoista. Osakkeet ovat osa varallisuutta, joten niiden hinnat ovat markkinoiden mittari tulevaisuuden odotuksista ja keskiössä punnittaessa kulutus- ja säästämiss päätöksiä. (Blanchard, 1981, s. 132; Campbell ja muut, 2019, s. 1.) Osakkeiden hintoja pidetään talouden aktiivisuuden mittarina, mutta niillä ei välttämättä ole kykyä ennustaa tulevaa talouden kehitystä (Stock & Watson, 2003, s. 12–13). Vaikka osakkeiden arvot määräytyvät pääasiassa yksittäisten yritysten taloudellisen tilanteen ja muiden ominaisuuksien perusteella, myös rahoitukselliset ja makrotalouden muuttujat sekä yleisen taloustilanteen vaihtelut ovat ensisijaisia vaikuttavia tekijöitä (Valcarcel, 2012, s. 118).

2.1 Osakemarkkinaindeksi S&P 500

Yhdysvaltojen kolme merkittävintä osakemarkkinaindeksiä ovat Dow Jones, Nasdaq ja S&P 500, joista viimeisin on maailmalla seuratuin osakkeiden kehitystä mittaava indeksi. S&P 500 -indeksin kehittymistä vasten instituutiot ja sijoitustenhoitajat vertaavat suuriin yhdysvaltalaisiin osakkeisiin kohdistuvia sijoituksiaan. (Siegel, 2014, s. 119.) Standard Statistics Co. aloitti vuonna 1918 julkaisemaan ensimmäistä osakeindeksiä, jossa

yksittäisen osakkeen painoarvo indeksissä perustui osakkeen pääomituksen tai markkina-arvon perusteella. Toimintatapa on yleisesti hyväksytty vertailukohta markkinoiden indeksoinnille, sillä sen on havaittu tarjoavan kokonaisuudessaan parhaimman ilmauksen markkinoiden tuotosta. Vuonna 1939 Alfred Cowles käytti markkina-arvopainotus tekniikkaa ja indeksoi arvoperusteisesti vuoteen 1871 asti kaikki New Yorkin pörssissä listatut osakkeet. Vuonna 1923 perustettiin Standard & Poor's -osakeindeksi, ja kolme vuotta myöhemmin siitä tuli 90 osakkeesta koostuva Standard & Poor's Composite -indeksi. Vuonna 1957 indeksi laajeni nykyiseen 500 yritykseen ja muutti nimensä S&P 500 -indeksiksi ja kattoi arvoltaan noin 90 prosenttia New Yorkin pörssiin listattujen osakkeiden arvosta. (Siegel, 2014, s. 110–120.) Kuviosta 1 nähdään S&P 500 -indeksin toimialakohtainen sektorijakauma vuoden 2021 heinäkuun lopussa.



Kuvio 1. S&P 500 -indeksin toimialakohtainen sektorijakauma (S&P Global, 2021).

Vuoteen 1988 asti indeksin 500 yritystä rajoitettiin sisältämään 425 teollisuus-, 25 rautatie- ja 50 yleishyödyllistä yritystä, jonka jälkeen toimialarajoitukset eivät ole enää rajoittaneet yritysten lisäämistä indeksiin, jotta indeksi kykenee säilyttämään asemansa sisältäen 500 johtavaa yritystä talouden johtavilta toimialoilta. Perustamisesta alkaen indeksia on päivitetty jatkuvasti lisäämällä indeksiin uusia yrityksiä, jotka täyttävät Standard & Poor'sin asettamat kriteerit markkina-arvon, tulosten ja likviditeetin suhteen, ja vastaavasti tiputtamalla indeksistä saman verran yrityksiä, jotka eivät enää täytä kyseisiä kriteerejä. (Siegel, 2014, s. 110–120.)

2.2 Omaisuuserien arvonmääritys ja kassavirrat

Fundamentaalin omaisuuserän arvonmääritys johdetaan omistamasta omaisuus-erästä saatavien odotettujen kassavirtojen perusteella. Osakkeista voidaan saada kassavirtaa osingon tai käteisjakelun muodossa, yrityksen tuloksen tai omaisuuden myynnin kautta. Kassavirtojen lisäksi osakkeiden hinnat ovat riippuvaisia siitä, millä korolla tulevaisuuden kassavirrat diskontataan. Tulevaisuuden kassavirtojen diskonttaus perustuu rahan aika-arvoon, jonka mukaan tällä hetkellä saatava kassavirta on arvokkaampi kuin tulevaisuudessa saatava kassavirta. (Siegel, 2014, s. 143–144.) Omaisuuserän arvonmäärityksen kolme komponenttia ovat kassavirrat, korko ja aika, joiden avulla omaisuuserän, kuten osakkeiden, arvo määritellään niiden tulevien kassavirtojen diskontattuna nykyarvona (Brealey ja muut, 2011, luku 2).

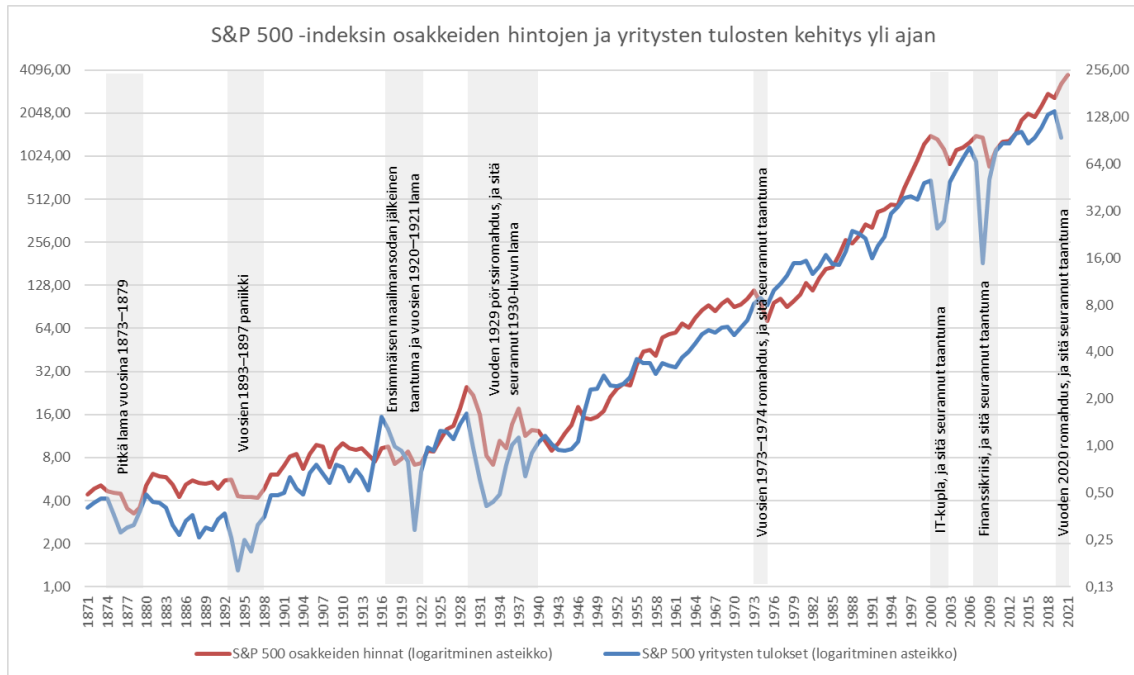
Sijoittajat diskonttaavat tulevaisuutta riskittömän koron, inflaation ja tuleviin kassavirtoihin kohdistuvien riskien vuoksi. Riskitön korko – turvallisena pidetyn omaisuuserän, kuten luotettavana pidetyn valtion velkakirjan korkotuotto – mahdollistaa sijoittajalla muuttaa tänään sijoitettu dollari suuremmaksi tulevaisuudessa, ja inflaatio puolestaan pienentää tätä tulevaisuudessa saadun rahan ostovoimaa. Korkeammat odotetut kassavirrat houkuttelevat sijoittajia sijoittajamaan riskisiin omaisuusluokkiin, joihin liittyvä riski edellyttää riskipreemiota suhteessa turvallisiin vähäriskisiin sijoituksiin. Riskittömän koron, inflaatiopreemion ja osakkeiden riskipreemion summa määrittelee osakkeiden diskonttokoron, jota kutsutaan myös osakkeiden tuottovaatimukseksi tai oman pääoman kustannukseksi. (Siegel, 2014, s. 144.)

Yritykset puolestaan käyttävät omaa diskonttokorkoa arvioidessaan investointien kannattavuutta investointipäätösten yhteydessä. Käytetty diskonttokorko voi olla pääoman vaihtoehtoiskustannus (OCC), laskentakorkokanta (hurdle rate) tai keskimääräinen pääoman kustannus (WACC). Myös yrityksille korko on kulutuksen vaihtoehtoiskustannus tai lainaamisen kustannus, jolloin edellä mainituista esimerkiksi pääoman vaihtoehtoiskustannusta voidaan käyttää laskentakorkokantana, joka on investoivan yrityksen vaa-

tima projektin tai investoinnin minimi tuotto prosentti. Yritysten tehdessä taloudellisia tai investointipäätöksiä, ne valitsevat projekteja, joissa sisäinen korko on suurempi kuin pääoman vaihtoehtoiskustannus tai laskentakorkokanta. (Brealey ja muut, 2011, luku 5–6.) Riskittömän koron muuttuessa myös yritysten laskentakorkokanta ja vaatima tuotto prosentti muuttuvat, jonka seurauksena myös yrityksille kannattavien investointikohteiden määrä muuttuu. Täten muutokset riskittömässä korossa heijastuvat investointien kautta yritysten tuleviin tuloksiin ja sijoittajien tuleviin kassavirtoihin.

Yritysten tulokset ovat sijoittajien saamien kassavirtojen lähde. Tulos on yrityksen liikevaihdon ja tuotannon kustannusten erotus sisältäen kaikki työvoiman ja materiaalien kustannukset, velan korkokulut, verot sekä poistot/arvonlennukset. Tuloksen määritelmä ei ole ongelmaton, eikä tulokäsitteen määrittämiseksi ole yhtä ainoa oikeaa tapaa, sillä useat kustannukset ja myyntituotot ulottuvat vuosien ylitse, kuten pääoman kustannukset, poistot/arvonlennukset ja tulevaisuuteen ulottuvat toimitussopimukset. Osa kustannuksista ja myyntituotoista ovat kertaluontoisia tai poikkeuksellisia, kuten pääomavoitot ja -tappiot tai merkittävät uudelleenjärjestelyt, eivätkä ne kohenna merkittävästi normaalin liiketoiminnan tuloksen kannattavuutta tai vakautta. (Siegel, 2014, s. 149–150.)

Analyttikot laskevat ja ennustavat yritysten operatiivisia tuloksia eli liiketuloksia niiden ollessa tärkein vuosineljänneksittäin raportoitava tulokäsitem, ja ne ovat lähtökohtaisesti suurempia kuin raportoidut tai GAAP-tulokset (Siegel, 2014, s. 155). Kuviosta 2 nähdään S&P-, S&P Composite ja S&P 500 -indeksien osakkeiden hintojen ja yritysten tulosten yhdistetty kehitys vuosina 1871–2021. Havainnollistamisen helpottamiseksi kuvioon on lisätty merkittävimmät talouden laskusuhdanteet ja osakkeiden laskumarkkinat (kuvion harmaat pystytolpat). Pidemmällä aikavälillä osakkeiden hintojen kehitys ei näytä poikkeavan merkittävästi yritysten tulosten kehityksestä. Jatkossa indeksien yhdistelmää kutsutaan sen nykyisen nimen mukaisesti S&P 500 -indeksiksi.



Kuvio 2. Yhdistetty S&P-, S&P Composite ja S&P 500 -indeksien osakkeiden hintojen ja yritysten tulosten kehitys v. 1871–2021, vuosihavainnot (Shiller, 2021).

Yritykset voivat muuntaa tuloksensa sijoittajien kassavirroiksi monin tavoin, joista historiassa tärkein on ollut osingonmaksu. Osingonmaksuun käyttämätöntä osaa tuloksesta kutsutaan kertyneiksi voittovaroiksi, joiden avulla luodaan arvoa kasvattamalla eri tavoin tulevaisuuden kassavirtoja. Yritys voi esimerkiksi kuolettaa velkojaan, jolloin sen korkokustannukset alenevat, joka kasvattaa osingonmaksuun käytettävissä olevaa voitto-osuutta tai ostaa omaisuutta, jonka tulot ovat käytettävissä tuleviin osinkoihin. Kertyneitä voittovaroja voidaan käyttää myös yrityksen pääoman laajentamiseen, jonka avulla luodaan suurempaa liikevaihtoa tulevaisuudessa ja/tai alennetaan kustannuksia. Yritys voi lisäksi ostaa omia osakkeitaan ja vähentää liikkeellä olevien osakkeiden määrää, joka kasvattaa osakekohtaista tulosta ja mahdollistaa osakekohtaisen osingon kasvattamisen. Kun osakkeen arvo määritellään yrityksen tulevien osinkojen nykyarvona, voidaan arvonmäärittämisessä käyttää Gordonin osinkojen kasvumallia. Jos tulevaisuuden osakekohtaiset osingot kasvavat vakioiseen tahtiin, voidaan osakkeen hinta P määritellä tulevaisuuden osinkojen diskontattuna nykyarvona yhtälön (1) tapaan

$$P = d / (1 + r) + d (1 + g) / (1 + r)^2 + d (1 + g)^2 / (1 + r)^3 + \dots \quad (1)$$

tai yksinkertaisemmin yhtälön (2) muodossa

$$P = d / (r - g) \quad \Leftrightarrow \quad d / P = r - g \quad , \quad (2)$$

jossa d on osakekohtainen osinko, g on tulevien osakekohtaisten osinkojen kasvutahti, ja r on riskittömän koron, inflaatio-odotusten ja osakkeen riskipreemion summana saatava osakkeen tuottovaatimus. (Siegel, 2014, s. 144–147.) Arvonmääritysmallissa muiden tekijöiden pysyessä ennallaan, korkojen laskiessa (noustessa) mallissa käytetty diskonttokorko laskee (nousee), ja teorian mukaan tällä laskulla (nousulla) pitäisi olla osakkeen hintaa nostava (laskeva) vaikutus (Shiller ja muut, 2020, s. 3). Gordonin osinkojen kasvumallia voidaan tarkastella niin nimellisin, kuin myös reaalisin arvo – nimelliset kassavirrat on diskontattava nimellisellä diskonttokorolla ja reaaliset kassavirrat reaalisella diskonttokorolla (ks. Brealey ja muut, 2011, luku 2).

Johdonmukaisessa arvonmäärityksessä vältetään rahailluusio, jossa nimellinen ja reaalin sekoitetaan keskenään (Modigliani & Cohn, 1979). Rahailluusio on osittain seurausta kassavirtojen tulevien pitkän ajan kasvuasteiden arvioinnin vaikeudesta (Cohen ja muut, 2004, s. 5). Jos markkinoilla esiintyy rahailluusiota, harha on todennäköisesti vääristävin pitkäaikaisten sijoituskohteiden arvonmäärityksessä ja aiheuttaa vähemmän väärinhinnoittelua matalan inflaation kuin korkean ja volatiilin inflaation aikaan. Reaalista tuottoa tarjoavien sijoituskohteiden, kuten inflaatiosuojattujen valtiovelkakirjojen yleistyessä, rahailluusio sijoittajien keskuudessa saattaa vähentyä – sijoituskohteiden muistuttaessa markkinoita inflaation merkityksestä. (Cohen ja muut, 2004, s. 21–22.)

Modigliani-Cohn-hypoteesia voidaan tarkastella yhtälön (2) kautta. Hypoteesin mukaan sijoittajat eivät kykene käsittämään inflaation vaikutusta nimelliseen osinkojen kasvuasteeseen g ekstrapoloiden historiallisia nimellisiä kasvuasteita myös vaihtelevan inflaation ajanjaksoilla. Inflaation noustessa nimelliset korot, joita käytetään diskontatessa

muuttumattomia odotuksia tulevista nimellisistä osingoista, nousevat. Jos odotettu pitkän ajan kasvuaste on vakio reaalisin arvoin ja sijoittajat odottavat sen olevan vakio myös nimellisin arvoin, seurauksena osakkeet ovat korkean inflaation aikaan ali- ja matalan inflaation aikaan yliarvostettuja. Inflaation muuttuessa yli ajan oletus vakioista nimellisestä kasvuasteesta g on järjetön, sillä se edellyttäisi reilusti vaihtelevaa reaalista kasvuastetta. Jos sijoittajat ovat rationaalisia, niin reaalisesti ei ole ilmeistä syytä, miksi parametrien g tai r pitäisi muuttua kaavamaisesti odotetun inflaation tahdissa. Osinkotuotto d / P muuttuu nimellisen valtiovelkakirjan koron mukana, koska sijoittajat epärationaalisesti epäonnistuvat määrittämään nimellisen osinkojen kasvuasteen g oikein nimellisen diskonttokoron r kanssa. (Campbell & Vuolteenaho, 2004, s. 20–22; Cohen ja muut, 2004, s. 5–6; ks. Modigliani & Cohn, 1979.)

Vaikka tulokset määrittelevät yritysten osingonmaksun, niin osakkeen hinnan pitäisi teoriassa olla aina samanarvoinen tulevien osinkojen nykyarvon kanssa. Siksi osakkeen arvon määrittäminen yritysten tulevien tulosten tai voittojen nykyarvona on väärin sen antaessa liioitellun kuvan osakkeen arvosta. Osuudella tuloksesta, jota ei makseta ulos sijoittajille, on arvoa vain, mikäli se maksetaan myöhemmin osinkoina tai muuna kasvasta maksuna. Niin kauan kuin yritys ansaitsee kertyneille voittovaroilleen saman vaa- ditun tuoton kuin muulle yrityspääomalle, sen tuleva osingonmaksupolitiikka ei vaikuta osakkeen hinnoitteluun tai yrityksen markkina-arvoon, vaikka se vaikuttaisikin tulevaisuuden osakekohtaisen tuloksen ja osingon kasvuasteeseen. (Siegel, 2014, s. 147–149.)

2.3 Osakkeiden arvostuskertoimet

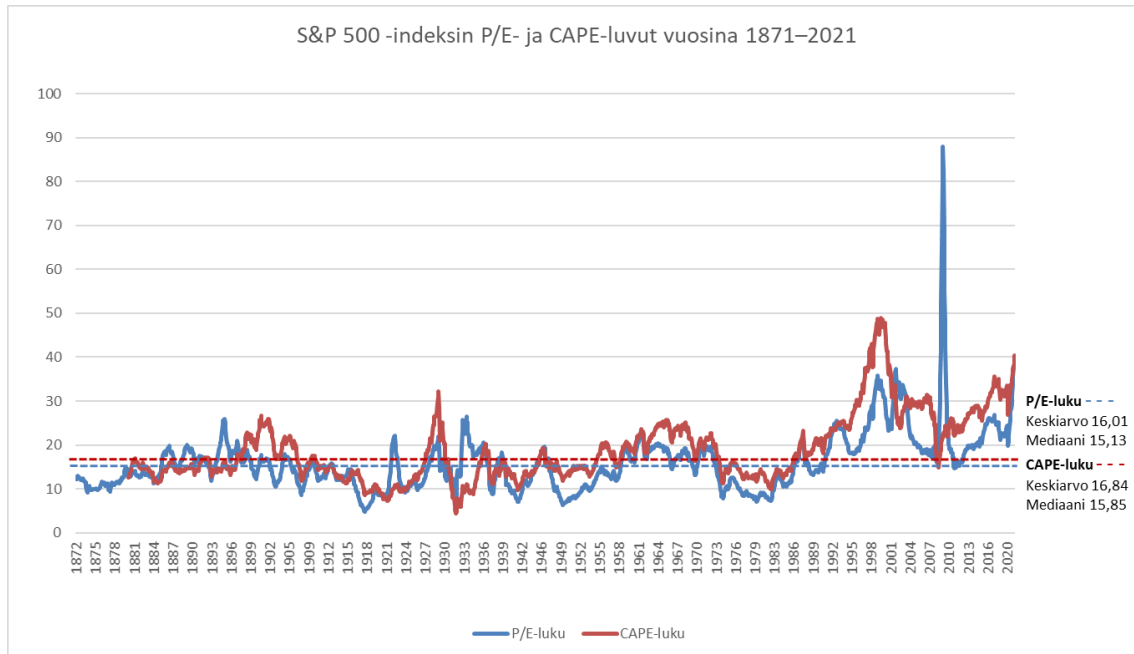
Arvostuskertoimien avulla saadaan kohtalainen käsitys sijoituskohteen arvostuksesta. Osakkeiden kohdalla arvostuskertoimilla arvioidaan, ovatko hinnat yli- vai aliarvostettuja. Arvostuskertoimia voidaan laskea niin yksittäisestä osakkeesta, kuin myös kokonais- suurena eli aggregaattina koko osakemarkkinasta. Arvostuskertoimia on useita erilaisia, ja useimmat niistä mittaavat liikkeellä olevien osakkeiden markkina-arvoa suhteessa taloudellisiin fundamentteihin, kuten tuloksiin, osinkoihin, tasearvoon tai makrota-

louden muuttujiin, kuten bruttokansantuotteeseen tai korkoihin (Siegel, 2014, s. 159). Yksittäinen arvostuskerroin ei välttämättä anna tarpeeksi laajaa kuvaa sijoituskohteen arvostuksesta, vaan parempi kuva voidaan saada arvostuskertoimia yhdistelemällä.

Arvostuskertoimia lasketaan niin toteutuneiden, kuin myös eteenpäin katsovien eli ennustettujen talouslukujen pohjalta. Esimerkiksi tulospohjaisissa arvostuskertoimissa käytetään yleensä edellisen tilikauden toteutunutta tulosta tai kuluvan vuoden tulosen-
nustetta. Ennusteen käyttöön sisältyy aina riski, joten sijoittajien riskinottohalukkuutta voidaan pitää yhtenä tekijänä, joka määrittelee, kuinka kaukaisia tulosennusteita markkinoilla kullakin hetkellä arvostuskertoimille hyväksytään. Esimerkiksi matalien korkotasojen aikaan riskinottohalukkuus voi olla tavanomaista korkeampaa, jolloin sijoittajat hyväksyvät kaukaisemmat tulosennusteet sekä korkeammat osakemarkkinoiden arvostustasot ja samalla pienemmät osakkeiden tulevaisuuden tuottovaatimukset.

2.3.1 Voittokertoimet P/E-luku ja CAPE-luku

Yleisesti tunnetuin fundamentaalinen arvostuskerroin osakkeiden arvostuksen määrittämiseksi on voittokerroin eli P/E-luku. Yksittäisen osakkeen P/E-luku on yksinkertaisesti osakkeen hinnan suhde sen tulokseen. Vastaavasti markkinoiden aggregaatti P/E-luku on osakkeiden markkina-arvojen kokonaissumman suhde niiden tulosten kokonaissummaan. P/E-luku mittaa, kuinka paljon tai moninkertaisesti sijoittaja on valmis maksamaan nykyisestä tai tulevasta tuloksesta. (Siegel, 2014, s. 159.) Arvostuskertoimen suosio kasvoi 1970-luvulla, jolloin voittokerrointa alettiin tutkimaan tarkemmin, kun matalamman P/E-luvun osakkeiden havaittiin tuottavan enemmän kuin korkeamman P/E-luvun osakkeet (Siegel, 2014, s. 183). P/E-lukua voidaan mitata ja tarkastella joko toteutuneiden tai odotettujen tulosten perusteella, joten luvun tulkinta myös hieman vaihtelee. Toteutunutta P/E-lukua voidaan mitata esimerkiksi viimeisimmän 12 kuukauden raportoidulla tuloksella tai edellisten kymmenen vuoden tulosten perusteella, jolloin kyseessä on suhdannekorjattu CAPE-luku. (Siegel, 2014, s. 159.) Kuviosta 3 nähdään, kuinka P/E- ja CAPE-luvut toteutuneilla tuloksilla ovat kehittyneet yli ajan.



Kuvio 3. S&P 500 -indeksin P/E- ja CAPE-luvut v. 1871–2021, kuukausihavainnot (Shiller, 2021).

Finanssikriisin aikainen piikki P/E-luvussa vuonna 2009, samoin kuin hieman pienempi piikki vuoden 2000 jälkeisessä taantumassa, eivät johtuneet korkeista osakkeiden hinnoista, vaan erittäin matalasta aggregaattituloksesta, joka oli seurausta muutamaan yritykseen keskittyneistä suurista tappioista. Näitä vääristäviä piikkejä P/E-luvussa kutsutaan aggregaattiharhaksi. Perinteisesti indeksin tai portfolion P/E-luku lasketaan laskemalla yhteen indeksin yritysten tulokset ja jakamalla saatu summa indeksin markkina-arvolla. Normaalisti tämä antaa hyvän kuvan markkinan arvostustasosta, mutta yhden tai useamman yrityksen raportoidessa merkittäviä tappioita menettelytapa voi antaa hyvin vääristävän kuvan. Normaaaleissa oloissa suurin osa yrityksistä on kannattavia ja mahdolliset tappiot ovat pieniä, jolloin aggregaattiharhakin on hyvin pientä, mutta yritysten tappioiden kasvaessa merkittäviksi myös aggregaattiharha muuttuu merkittäväksi. P/E-luvun mediaaniarvo poikkeaa aritmeettisesta keskiarvosta, alentaen näiden piikkien vaikutusta keskilukuun, ja antaa paremman kuvan markkinan historiallisesta arvostuksesta. (Siegel, 2014, s. 160–161.) Vuodesta 1871 vuoden 2021 puoleenväliin edellisen 12 kuukauden tuloksiin perustuvan P/E-luvun keskiarvo ja mediaani ovat

16,01 ja 15,13, ja seuravan 12 kuukauden tuloksiin perustuvan P/E-luvun vastaavat arvot ovat 15,39 ja 14,44. Kuvion 3 viimeiset havainnot osoittavat vallitsevien arvostustasojen olevan selvästi historiallisia keskimääräisiä arvostustasoja korkeammat.

P/E-luvun käänteislukuna saadaan tulostuotto eli E/P-luku, joka on osinkotuoton kaltainen arvostuskerroin kertoen, kuinka paljon yrityksen tuottama tulos on suhteessa sen markkina-arvoon (Siegel, 2014, s. 162). Markkinoiden historiallinen aggregaattitason mediaani P/E-luku on noin 15, jolloin mediaani tulostuotoksi saadaan $1/15 = 6,67$ prosenttia, joka on yhdenmukainen Siegelin (2014, s. 5) esittämän keskimääräisen pitkän ajan osakkeiden tarjoaman reaalityuoton 6,6 prosentin kanssa vuosilta 1802–2012. Teoria tukee havaintoa, sillä osakkeet ovat reaaliomaisuutta osinkolippujen ja peruspääoman säilyessä muuttumattomina inflaation vallitessa. Seurauksena reaaliomaisuus kasvattaa merkitystään yleisen hintatason noustessa. Siksi osakkeiden tulostuoton ollessa reaalin tuotto, sen tulisi olla yhtenäinen sijoittajien osakkeista saaman keskimääräisen reaalityuoton kanssa. (Siegel, 2014, s. 162.) Vuoden 2021 kesän havainnot P/E-luvusta osoittavat käänteislukuna saatavan osakkeiden tulostuoton olevan noin 2,5 prosenttia, joka on selvästi historiallista keskimääräistä keskituottoa matalampi.

Shiller ja Campbell (1998) osoittivat, että osakemarkkinoiden pitkän ajan tuotot eivät ole satunnaiskulkua, vaan ennustettavissa arvostuskertoimella – suhdannekorjatulla voittokertoimella eli CAPE-luvulla. Havaittu CAPE-luvun ennustevoima tulevan kymmenen vuoden reaalisten osaketuottojen suhteen oli merkittävä. CAPE-luku lasketaan indeksitasolla reaaliarvoista jakamalla markkinaindeksin osakkeiden aggregaattihinta yritysten keskimääräisellä edellisen kymmenen vuoden aggregaattituloksella. Käytämällä edellisen kymmenen vuoden keskimääräistä tulosta tasataan väliaikaisen suhdannevaihtelun tuloksiin aiheuttamaa vaikutusta. Tasausvaikutus havaitaan hyvin aikaisemmasta kuviosta 3, jossa CAPE-luku tasoittaa P/E-luvussa esiintyviä suhdannepiikkejä.

CAPE-luku oli vuoden 1999 lopussa korkeimmalla tasollaan, yli kaksi kertaa korkeammalla kuin sen historiallinen keskiarvo. Vuosien 1982–1999 nousumarkkinassa osake-

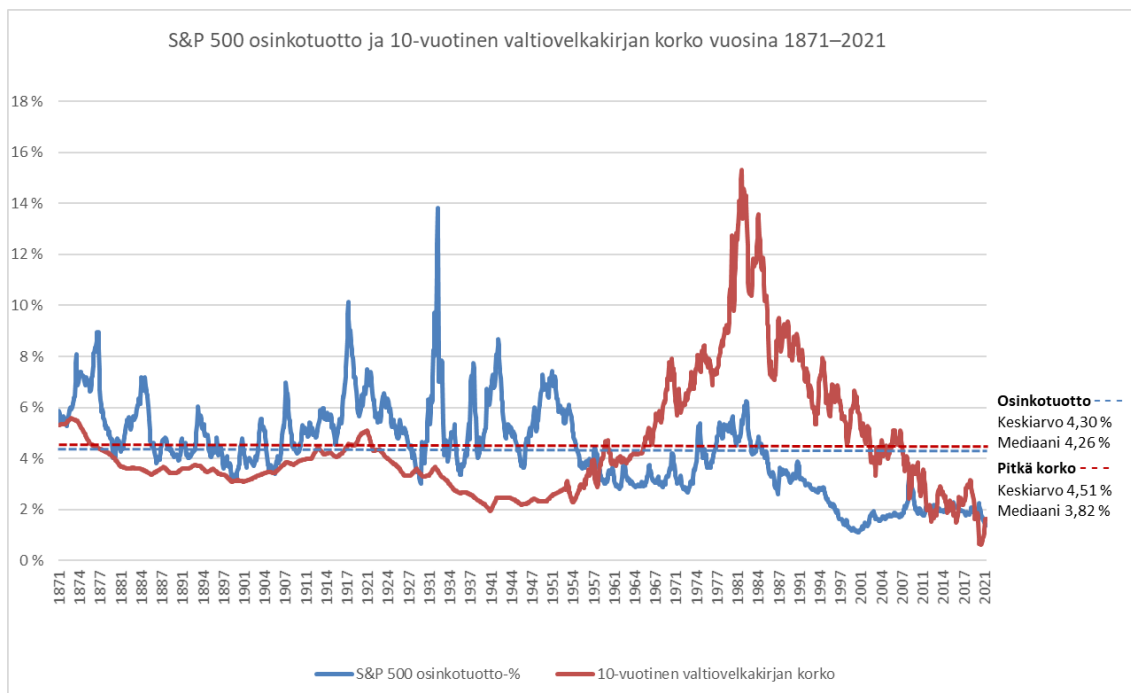
markkinan arvostustaso nousi liian korkealle, jonka seurauksena seuraavan vuosikymmenen tuotto jäi vaatimattomaksi – kuten CAPE-luku ennusti. Vuoden 2021 puolivälissä CAPE-luku oli noin 38, joka on selvästi historiallista keskiarvoa 16,84 ja mediaania 15,85 korkeampi. Luku ennustaa osakkeiden seuraavan kymmenen vuoden reaalityuottoa melko vaatimattomaksi ennusteen ollessa aikaisemmin heikompi vain vuosina 1999–2000. CAPE-kertoimen ennustevoima tekee kertoimesta kohtalaisen mittatikun arvioitaessa seuraavan kymmenen vuoden osakemarkkinan tarjoamaa tuotto-odotusta suhteessa muihin pitkäaikaisiin sijoituskohteisiin. Kertoimesta on tullut yleisesti siteerattu ja seurattu osakemarkkinoiden pitkän ajan arvostuksen mittari, jota pidetään synonyymina osakemarkkinan pitkän ajan arvonmäärittämiselle (Shiller ja muut, 2020, s. 2).

CAPE-luvun kyky ennakoida reaalisia osaketuottoja antaa ymmärtää, että pitkän ajan osakemarkkinan tuotot ovat keskiarvoonsa palautuvia. Siksi CAPE-luvun ollessa yli sen pitkäaikaisen keskiarvon, malli ennakoi keskimääräistä matalampaa reaalityuottoa osakkeille, ja puolestaan, kun CAPE-luku on alle pitkäaikaisen keskiarvonsa, malli ennakoi keskimääräistä korkeampia osaketuottoja. Tarkempi tarkastelu antaa kuitenkin ymmärtää CAPE-luvun määrittämiseen liittyvän haasteita, sillä esimerkiksi käytettäessä S&P 500 -indeksin raportoituja tuloksia luku voi olla aggregaattiharhasta johtuen liian karumainen. (Siegel, 2014, s. 162–164.) Finanssikriisin myötä syntynyt aggregaattiharha vääristi CAPE-lukua ylöspäin aina vuoteen 2019 asti, jolloin se viimein putosi käytetystä kymmenen vuoden keskimääräisestä tuloksesta pois (ks. kuvio 3).

2.3.2 Osinkotuotto ja Fed-malli

Gordonin osinkojen kasvumallissa yhtälössä (2) esitettiin osinkotuotto, joka kertoo, kuinka paljon yrityksen maksama osinko on suhteessa sen markkina-arvoon. Vuoteen 1958 asti osakkeiden tarjoama vuosittainen osinkotuotto oli jatkuvasti korkeampi kuin pitkien valtionlainojen korko. Osakkeet olivat omaisuusluokkana riskisempi sijoituskohde kuin valtiovelkakirjat, jonka vuoksi niiden piti tarjota markkinoilla korkeampaa korkotuottoa. Kriteerin mukaan osakkeet tuli myydä, kun niiden hinnat nousivat liikaa las-

kien osakkeiden osinkotuottoa valtiovelkakirjojen korkotuottoa matalammaksi. Ajattelutapa vallitsi sijoittajien keskuudessa vuoteen 1958 asti, jonka jälkeen kriteeri ei enää toiminut, sillä osakkeet tuottivat yli 30 prosenttia seuraavan vuoden aikana sen jälkeen, kun osinkotuotto laski alle pitkien valtiovelkakirjojen korkotuoton – osakemarkkinat jatkoivat nousemistaan aina 1960-luvun alkuun asti. (Siegel, 2014, s. 157–158.) Kuvios-
ta 4 nähdään S&P 500 -indeksin osinkotuoton ja Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtiovelka-
kirjan koron kuukausihavainnot vuosina 1871–2021.



Kuvio 4. S&P 500 -indeksin osinkotuotto ja Yhdysvaltojen 10-vuotinen valtiovelkakirjan korko v. 1871–2021, kuukausihavainnot (Shiller, 2021).

Arvonmääritysmalli lakkasi toimimasta taloudessa tapahtuneiden muutosten myötä, kun inflaatio nosti pitkien valtiovelkakirjojen korkotuottoa korvatakseen talouden kohonneen hintatason lainanantajille. Samalla sijoittajat ostivat osakkeita inflaatio suoja-
ksi niiden ollessa reaalin omaisuususerä. Vasta finanssikriisissä vuonna 2009 osakkeiden osinkotuotto nousi pitkien valtiovelkakirjojen korkotuottoa korkeammaksi, ja silti vuosina 1958–2009 osakkeiden vuosittainen reaalituotto oli yli kuusi prosenttia voittaen korkosijoitusten tarjoaman tuoton. Pitkäaikainen sodanjälkeinen inflaatio muutti lopul-

lisesti sijoittajien suhtautumista valtiovelkakirjoihin ja osakkeisiin sijoituskohteina. Toisin kuin valtiovelkakirjat, osakkeet nähtiin tämän jälkeen reaalisena omaisuuseränä, joiden hinnat nousevat inflaation noustessa. (Siegel, 2014, s. 158–159.) Osinkotuottoon on toisen maailmansodan jälkeen vaikuttanut myös osinkojen ankarampi verotus, jonka seurauksena osinkojen osuus yritysten tuloksista on pienentynyt ja kertyneiden voittovarojen osuus on kasvanut. Tämä on näkynyt myöhemmin yritysten omien osakkeiden ostojen kasvuna. (Siegel, 2014, s. 134–137.) Veromuutoksen vaikutus näkyy osana osinkotuoton laskua kuviossa 4. Finanssikriisin jälkeen osinkotuotto ja pitkien valtiovelkakirjojen korkotuotto ovat olleet yhdessä jatkuvasti keskimääräisten arvojensa alapuolella.

Vuoden 1997 alussa Yhdysvaltojen keskuspankin (Fed) puheenjohtajan Alan Greenspanin esittämien osakemarkkinoiden nousuun kohdistuvien huolien aikaan, Fedin tutkijat Lander ja muut (1997) esittivät tutkimuspaperissaan merkittävää yhteyttä osakkeiden tulostuoton ja 30 vuoden valtiovelkakirjojen koron välille. Fed-mallin perusidea on sama kuin verratessa osinkotuottoa pitkien valtiovelkakirjojen korkotuottoon, mutta osinkotuoton tilalla käytetään osakkeiden tulostuottoa huomioiden, että yritys maksaa vain osan tuloksestaan ulos osinkoina. Mallin tulkinnan mukaan valtiovelkakirjojen korkotuoton noustessa osakkeiden tulostuottoa korkeammaksi, osakkeiden hinnat laskevat sijoittajien muuntaessa portfolion sisältöä osakkeista valtiovelkakirjoihin. Puolestaan valtiovelkakirjojen korkotuoton laskiessa alle osakkeiden tulostuoton, sijoittajat muuntavat portfolion sisältöä valtiovelkakirjoista osakkeisiin. (Siegel, 2014, s. 164–165.)

Fed-malli on puutteellinen, sillä vaikka valtiovelkakirjojen kuponkimaksua voidaan pitää varmana, niin omaisuusluokka on altis inflaatoriskille. Yritysten tulokset ovat puolestaan alttiita epävarmuudelle, mutta osakkeiden ollessa reaalinen omaisuusluokka, ne ovat inflatorisessa ympäristössä vähäriskisempiä kuin valtiovelkakirjat. Mallin toimivuus perustui siihen, että markkinat arvostivat omaisuusluokkien edellä mainitut riskit jotta-kuinkin yhtä suuriksi, vaikka eri olosuhteissa, kuten inflaation ollessa matala tai deflaation uhatessa ne eivät sitä ole. Deflaation heikentäessä yritysten hinnoitteluvoimaa ja tulosta valtiovelkakirjat, ja erityisesti vähäriskiset Yhdysvaltojen valtiovelkakirjat, pär-

jäävät erityisen hyvin verrattuna osakkeisiin. Fed-malli ei kyennyt ennakoimaan kovin hyvin osakkeiden tulevia tuottoja ennen 1970-luvun inflaatiohuolia tai finanssikriisin jälkeen deflaatiohuolien noustessa. (Siegel, 2014, s. 164–165.) Fed-mallin ennustekyvyn puutteita ja käyttökelpoisuutta on tarkastellut tarkemmin mm. Asness (2003).

2.3.3 Osakkeiden riskipreemio

Osakkeiden ja valtiovelkakirjojen yhteyttä voidaan tarkastella osakkeiden riskipreemion avulla, ja kuten aikaisemmin esitettiin, riskipreemio määrittelee yhdessä riskittömän koron ja inflaatiopreemion kanssa diskonttokoron, jota käytetään osakkeiden arvonnäilyksessä. Osakkeiden riskipreemio on tuotto, joka ylittää riskittömänä pidetyn tuoton, kuten Yhdysvaltojen pitkien valtiovelkakirjojen tarjoaman odotetun tuoton. Riskipreemiota voidaan tarkastella toteutuneiden tuottojen kautta tai ennakoivasti valtionlainan korkotuoton ja osakemarkkinoiden tulostuoton perusteella. Kirjallisuudessa osakkeiden historialliseksi riskipreemioksi on esitetty 3–3,5 prosenttia. (Siegel, 2014, s. 170–171.) Siegelin (2014, s. 87) mukaan 1800-luvun alusta alkaen osakkeiden riskipreemio suhteessa pitkien valtiovelkakirjojen korkotuottoon on ollut keskimäärin kolme prosenttia ja suhteessa lyhyiden valtiovelkakirjojen korkotuottoon 3,9 prosenttia. Osakkeiden riskipreemio vaihtelee yli ajan, sillä siihen vaikuttavat markkinoiden olosuhteet ja sijoittajien riskinottohalukkuus. Toisaalta riskipreemio voi myös vaihdella pidempiaikaisten reaalikoron muutosten vuoksi (Modigliani & Cohn, 1979, s. 38).

Kuviossa 5 esitetty riskipreemio on laskettu CAPE-kertoimen liikatuottona vähentämällä CAPE-luvun käänteislukuna saatavasta tulostuotosta – odotetusta seuraavan kymmenen vuoden keskimääräisestä osakkeiden reaalisesta tuotosta – Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtiovelkakirjan reaalin korkotuotto, joka on laskettu vähentämällä nimellisestä 10-vuotisen velkakirjan korkotuotosta edellisen kymmenen vuoden keskimääräinen toteutunut inflaatio. Shillerin ja muiden (2020, s. 4) mukaan laskennassa tulisi käyttää ennakoivaa eli *ex ante* reaalikorkoa, joka saadaan vähentämällä nimellisestä 10-vuotisen valtiovelkakirjan korosta pitkän ajan inflaatio-odotukset. Lähestymistapa tuo

kuitenkin mukanaan haasteita inflaatio-odotusten aineistoon liittyvien nyanssien ja saatavuuden osalta, jonka vuoksi osakkeiden pitkän ajan riskipreemion tarkastelun yhteydessä kappaleen alussa esitetty laskentapa on kelvollinen ja hyväksyttävissä. Kuviossa 5 nähdään, kuinka osakkeiden pitkän ajan riskipreemio on vaihdellut voimakkaasti vuosina 1881–2021, ja kuinka merkittävimmät talouden laskusuhdanteet ja osakkeiden laskumarkkinat ovat olleet yhteydessä muutoksiin. Kuvion jälkeen tulkitaan osakkeiden pitkän ajan riskipreemion muutoksia ja muutoksiin vaikuttaneita tekijöitä.



Kuvio 5. Osakkeiden pitkän ajan riskipreemio v. 1881–2021, kuukausihavainnot (Shiller, 2021).

Osakkeiden riskipreemiossa on ollut ajan mittaan neljä selvästi erottuvaa ja ajassa alenevaa pidempiaikaista huippua, joita kutakin on seurannut riskipreemion selvä pieneeminen. 1920-luvun alun korkeaan riskipreemioon vaikutti ensimmäisen maailmansodan lopussa nimellistä korkotasoa selvästi korkeampi inflaatio, jonka seurauksena reaalikorko oli hyvin matala suhteessa osakkeiden korkeaan tulostuottoon (ks. kuvio 3, 9, 10). Riskipreemion käänteeseen alaspäin vaikutti merkittävä inflaation laskuun yhteydessä ollut reaalikoron nousu sekä ensimmäisen maailmansodan jälkeinen taantuma ja vuosien 1920–1921 lama, joiden negatiivinen vaikutus yritysten tuloksiin oli suurempi

kuin osakkeiden hintoihin (ks. kuvio 2). Riskipreemion pienenemiseen vaikutti myös osittain 1920-luvulla tapahtunut merkittävä muutos, kun sijoittajien suhtautuminen osakkeiden ja valtiovelkakirjojen tuottoihin suhteessa niiden sisältämään riskiin muuttui. Sijoittaminen hajautettuihin osakeportfolioihin lisääntyi kasvattaen osakkeiden kysyntää, joka nosti niiden hintoja. Samalla valtiovelkakirjojen kysyntä väheni ja hinnat laskivat. (Fisher, 1930, s. 220–221.) Riskipreemio pieneni läpi iloisen 1920-luvun, kun osakkeiden hinnat nousivat suhteessa yritysten tuloksia vahvemmin, ja inflaatio ja reaalikorot olivat matalat ja vakaat (ks. kuvio 2, 9, 10). Riskipreemion pieneneminen jatkui, kunnes osakkeiden tulostuotto oli yhtä suuri reaalikoron kanssa ja päättyi vuoden 1929 pörssiromahdukseen, ja sitä seuranneeseen 1930-luvun lamaan. (ks. kuvio 2, 3, 9, 10.)

1930-luvun lopussa osakkeiden riskipreemio alkoi jälleen kasvaa laskevan reaalikoron myötä, ja vaikka inflaatio oli massiivisen julkisen kulutuksen seurauksena paikoitellen korkeaa, niin matalia korkotasoja ylläpidettiin valtionhallinnon toimesta sodanaikaisen lainanoton rahoittamiseksi läpi 1940-luvun (ks. kuvio 9, 10). Riskipreemion kasvu taittui 1940-luvun lopulla, kun inflaatio rauhoittui ja reaalikorko nousi alhaisilta tasoiltaan, jonka jälkeen se pieneni läpi 1950- ja 1960-luvun, kun osakkeiden hinnat kasvoivat suhteessa voimakkaammin kuin yritysten tulokset korkotasojen pysyessä samaan aikaan suhteellisen vakaina (ks. kuvio 2, 9, 10). Osittain riskipreemion pienenemistä lähelle nollaa selittää 1950-luvun lopussa tapahtunut muutos sijoittajien ajattelutavassa ja suhtautumisessa omaisuuseriä kohtaan. Seurauksena osakkeiden kysyntä kasvoi ja hinnat nousivat, joka johti voittokertoimen nousuun ja tulostuoton laskuun. (ks. s. 20–22.)

1960-luvun lopussa riskipreemio kääntyi jälleen nousuun, kun yritysten tulokset kasvoivat suhteellisesti voimakkaammin kuin osakkeiden hinnat, ja nousu voimistui vuosien 1973–1974 pörssiromahduksen, ja sitä seuranneen taantuman seurauksena (ks. kuvio 2). Riskipreemio jatkoi nousuaan aina 1970-luvun loppuun nousevan inflaation ja matalien reaalikorkojen tukemana. Vielä 1980-luvun alussa osakkeiden tulostuotto oli korkea suhteessa reaalikorkoon, ja eroa voimisti entisestään kasvanut riski markkinoilla. (ks. kuvio 3, 9, 10.) Kun inflaation taltuttamiseksi reaalikorot nousivat (ks. s. 34–35),

taittui myös riskipreemion kasvu, jonka jälkeen riskipreemio laski 2000-luvulle asti yritysten tuloksia vahvemman osakkeiden hintojen nousun seurauksena. Osakkeiden hintojen nousu oli niin voimakasta, että riskipreemio pieneni, vaikka inflaatio ja reaalikorko laskivat samaan aikaan. IT-kuplassa riskipreemiota ei enää ollut, kun osakkeiden tulostuotto oli reaalikorkoa matalampi. (ks. kuvio 2, 3, 9, 10.) 2000-luvun alussa IT-kuplan puhjettua osakkeiden riskipreemio alkoi jälleen kasvaa, ja kasvu jatkui, kun osakkeiden hinnat eivät pysyneet yritysten tulosten kasvun tahdissa, ja samanaikaisesti korot laskivat. Riskipreemio laski hieman ennen finanssikriisiä, jonka puhjettua se ensin nousi ja sitten laski voimakkaasti, kun indeksin yritysten aggregaattituloksen lasku oli suhteessa osakkeiden aggregaattihinnan laskua suurempaa. Finanssikriisin jälkeen riskipreemio on ollut laskeva ja lähellä keskimääräisiä arvojaan, kun osakkeiden arvostustasojen nousun vastavoimana on ollut lähes vastaava reaalikoron lasku. (ks. kuvio 2, 3, 10.)

Korkosijoituksista saadut reaaliset tuotot ovat laskeneet läpi vuosikymmenten, jota selittävät mm. talouskasvun hidastuminen, väestön vanheneminen sekä valtiovelkakirjojen kasvanut kysyntä, esimerkiksi eläkerahastojen toimesta. Tuottojen laskiessa osakkeista vaaditun reaalitytuoton ei tarvitse olla yhtä korkea kuin se on ollut historiassa houkutellakseen ostajia markkinoilla, jolloin osakkeiden riskipreemion kutistumista voidaan transaktiokulujen ja diskonttokoron laskun ohella pohtia korkeampien voittokertoimien ja matalampien tulostuottojen oikeuttamiseksi. (Siegel, 2014, s. 170–171.) Mehra ja Prescott (1985) eivät kyenneet selittämään historian suurta eroa osakkeiden ja korkosijoitusten tuotoissa riskiin ja tuottoon perustuvien mallinnusten avulla. Mallinnusten mukaan osakkeiden tuottojen olisi pitänyt olla matalammat tai/sekä korkosijoitusten tuottojen olisi pitänyt olla korkeammat, jolloin prosentti tai jopa tätä matalampi osakkeiden riskipreemio voisi olla oikeutettu. Siegel (2014, s. 171) puolestaan arvelee, että yksi osakkeiden riskipreemion kokoluokan selitys voi edelleen olla yleisön tietämättömyys osakkeiden menestyksestä sijoituskohteena. Mikäli riskipreemioon suhtauduttaisiin hyväksymällä pienempi marginaali, osakkeiden kysyntä kasvaisi, ja hintojen noustessa osakkeiden voittokertoimet säilyisivät historiallisten tasojensa yläpuolella ja vastaavasti osakkeiden tulostuotot historiallisten tasojensa alapuolella.

3 Inflaatio ja pitkä korko

Luvussa syvennyttään tutkielman selittäviin muuttujiin eli inflaatioon ja pitkään korkoon tarkastelemalla niiden sisältämää informaatiota, taloudellista merkittävyyttä ja niihin vaikuttavia eri taustatekijöitä. Inflaation osalta perehdytään mm. inflaation mittaukseen, muodostumiseen, ajureihin ja kehityskulkuun Yhdysvalloissa viimeisen 150 vuoden aikana. Pitkien korkojen osalta keskitytään mm. niiden tarkempaan määrittelyyn, ajureihin, taloudelliseen merkittävyyteen ja historialliseen kehitykseen. Luvun lopussa tarkastellaan vielä lyhyesti tutkielman kannalta keskeisiä muita korkoja.

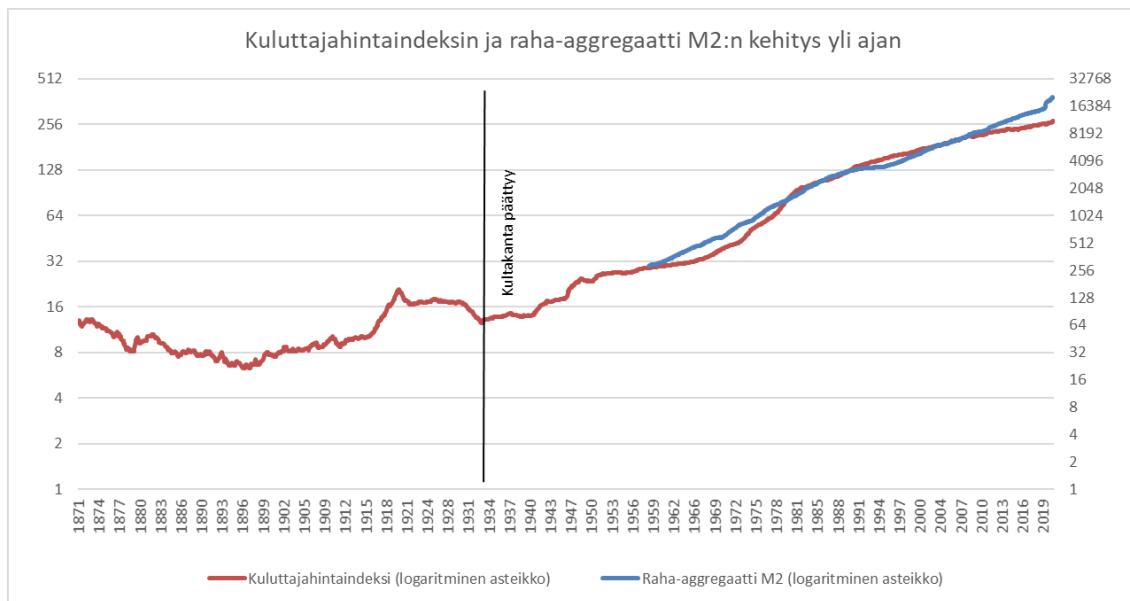
3.1 Inflaation mittaus

Inflaatio on yleisen hintatason jatkuvaa nousua ja hintojen nousun myötä tapahtuvaa ostovoiman heikkenemistä. Inflaatiota mitataan tuottajahintaindeksin (PPI) ja kuluttajahintaindeksin (CPI) avulla. Tuottajahintaindeksi mittaa hintoja, jotka tuottajat saavat myydyistä hyödykkeistä tukkutasolla eli tasolla ennen kuin hyödykkeet jälleenmyydään yleisölle. Tuottajahintaindeksiin ei sisälly palveluita, noin neljännes indeksistä tulee tuottajille myydyistä investointihyödykkeiden hinnoista, ja kaikkiaan 15 prosenttia indeksistä on energiaan liittyvää. Kuluttajahintaindeksi puolestaan kattaa palveluiden ja hyödykkeiden hinnat, joista palvelut kattavat yli puolet indeksin painosta ja sisältävät vuokran, asumisen, kuljetuksen ja lääkintähuollon. Kuluttajahintaindeksin muutosta pidetään inflaation mittatikkuna ja käytetään usein, kun hintatasoja vertaillaan historiallisesti tai kansainvälisesti. Indeksiin linkittyvät myös moni yksityinen ja julkinen sopimus sekä sosiaaliturva ja valtion veroluokat. Rahoitusmarkkinat antavat todennäköisesti kuluttajahintaindeksille hieman suuremman painoarvon kuin tuottajahintaindeksille, sillä kuluttajahintaindeksi on laajemmin käytetty ja poliittisesti merkittävämpi. Toisaalta useiden ekonomistien mukaan tuottajahintaindeksi on herkempi aikaisille hinnanmuutoksille, sillä inflaatio ilmenee yleensä aikaisemmin tukku- kuin vähittäismyynnin tasolla. (Siegel, 2014, s. 264–265.)

Markkinoita kiinnostaa kokonaisinflaation lisäksi myös inflaatio, joka on puhdistettu ruoka- ja energiasektorien epävakauksista. Esimerkiksi säällä on suuri vaikutus ruoan hintoihin, jolloin kuukausittainen hintavaihtelu ei vaikuta suuresti kokonaisinflaation suuntaan. Samoin vaihtelut öljyn ja maakaasun hinnoissa ovat seurausta sääoloista, väliaikaisista tarjonnan häiriöistä ja spekulatiivisesta kaupankäynnistä, joita ei välttämättä ilmene tulevana kuukausina. Valtioneuvosto laskeekin ydinkuluttaja- ja ydintuottajahintaindeksejä, joilla mitataan inflaatiota ilman ruokaa ja energiaa. Ydininflaatio on keskuspankeille tärkeämpi kuin kokonaisinflaatio, koska se tunnistaa paremmin hintojen pohjimmaisen suunnan, ja talousennustajat kykenevät yleensä ennustamaan sitä tarkemmin – ennustaminen helpottuu, kun ruoka- ja energiasektorin epävakauksia ei tarvitse ennustaa. Yhdysvaltojen keskuspankki käyttää ensisijaisena inflaation mittarina yksityisen kulutuksen inflaatiota (PCE). (Siegel, 2014, s. 265.)

3.2 Rahan tarjonta, inflaatio ja inflaatio-odotukset

Rahan kvantiteettiteorian mukaan yleisen kuluttajahintatason määrää markkinoilla olevan rahan määrä suhteessa tarjolla olevien hyödykkeiden määrään. Rahan tarjonnan ja kuluttajahintojen välinen yhteys on maailmanlaajuinen ilmiö hintatason kokonaistrendin seurattessa tiiviisti rahan tarjontaa (ks. kuvio 6). Vankalle rahan ja inflaation väliselle yhteydelle on vahvaa näyttöä, jossa kierrossa oleva rahamäärä on tärkein hintatasoa määrittävä tekijä. Milton Friedman määritteli raha-aggregaatti M2:n eli käteisen ja määräaikaistalletusten määrän sekä kierrossa olevan rahan summan olevan tiiviimin yhteydessä inflaatioon. (Siegel, 2014, s. 211–212.) Keskuspankki säätelee suoraan kierrossa olevaa rahamäärää, sillä se kykenee vaikuttamaan rahan tarjontaan vaikuttamalla suoraan rahaperustaan (M0) eli pankkien keskuspankissa olevien reservien ja käteisen summaan. Pankkireservejä säätelemällä – avomarkkinaoperaatioilla ja keskuspankkiluotoilla pankkijärjestelmään – keskuspankki kykenee vaikuttamaan liikepankkien lainantoon eli rahanluontiin. (Burda & Wyplosz, 2017, luku 5.) Kuviosta 6 nähdään kuluttajahintaindeksiin ja raha-aggregaatti M2:n kehitys yli ajan.

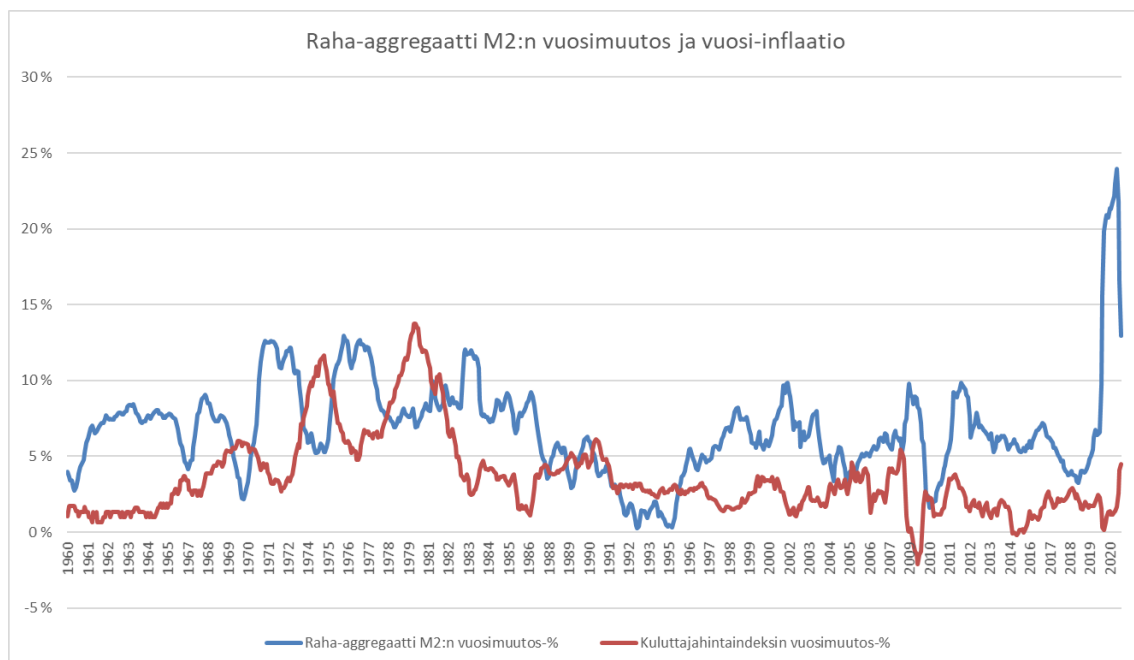


Kuvio 6. Kuluttajahintaindeksin kehitys v. 1871–2021 ja raha-aggregaatti M2:n kehitys v. 1960–2021, kuukausihavainnot (FRED, 2021; Shiller, 2021).

Yhtämittainen inflaatio ei ole mahdollista ilman jatkuvaa rahanluontia, eikä yksikään hyperinflaatio ole syntynyt ilman massiivista rahan tarjonnan kasvua. On kiistatonta näyttöä maista, joissa suurta rahan tarjonnan kasvua on seurannut korkea inflaatio, ja maltillista rahan tarjonnan kasvua on seurannut matala inflaatio. Rahamäärä on tiiviisti yhteydessä hintatasoon rahan hinnan määrittämisen kautta – määräytyy kysynnän ja tarjonnan kautta. Ottolainauksen tarjonta on tiiviisti keskuspankkien valvonnan alaisuudessa, ja rahan kysyntä on puolestaan peräisin kotitalouksien ja yritysten, hyödykkeiden ja palveluiden transaktioiden kattamisesta. Inflaatiota syntyy rahan tarjonnan kasvaessa nopeammin kuin tuotettu hyödykemäärä, jonka seurauksena liian suuri rahamäärä jahtaa liian pientä hyödykemäärää. (Siegel, 2014, s. 211–212.) Vaikka keskuspankki kykenee lieventämään suhdannevaihtelua, niin sen politiikka vaikuttaa eniten inflaatioon, kuten esimerkiksi 1970-luvulla Yhdysvalloissa, jolloin kaksinumeroinen inflaatio oli seurausta keskuspankin liiallisesta rahan tarjonnan kasvusta. Useissa, erityisesti vähemmän kehittyneissä talouksissa, inflaatio on myös läheisesti yhteydessä suuriin valtion budjettivajeisiin ja liialliseen valtion rahankäyttöön. Inflaatio on usein merk-

ki siitä, että valtio ottaa liiallista roolia taloudessa, joka johtaa edelleen matalampaan talouskasvuun, yritysten voittoihin ja osakkeiden hintoihin. (Siegel, 2014, s. 220–224.)

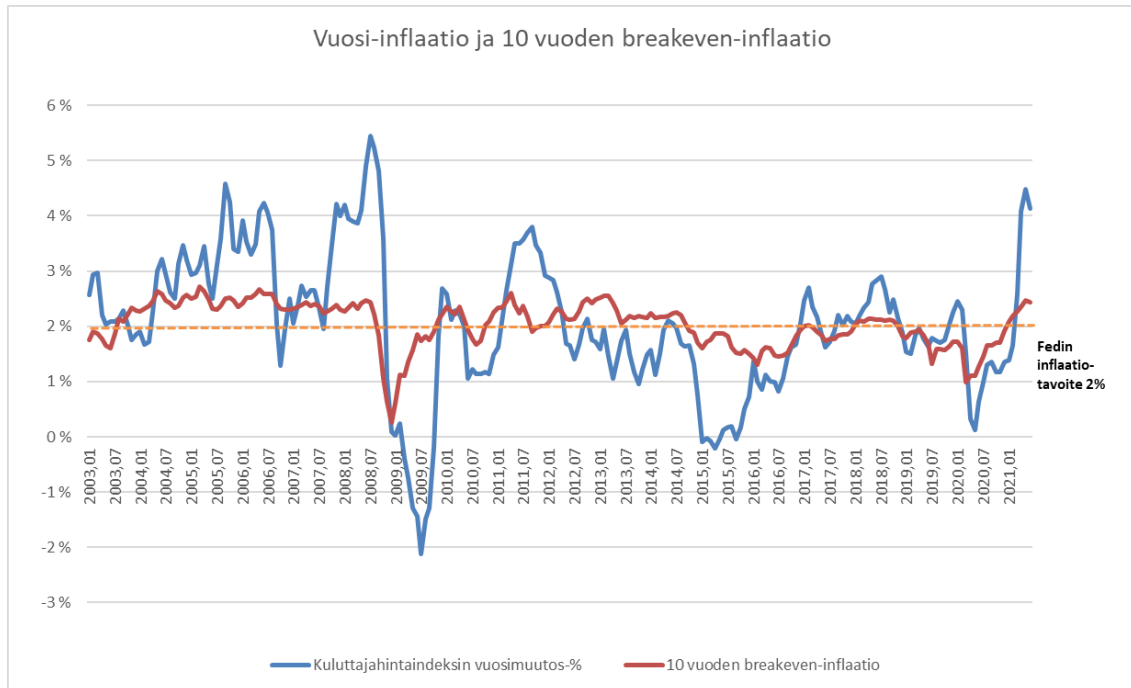
Pitkällä aikavälillä rahan tarjonnalla ei ole vaikutusta talouden reaalisuureisiin, kuten taloudelliseen kasvuun, työllisyyteen ja työttömyyteen, sillä raha vaikuttaa vain hintoihin. Tätä tarkoitetaan rahan neutraalisuudella, josta seuraavat rahamäärän ja hintatason sekä rahamäärän kasvun ja inflaation yhteydet pitkällä aikavälillä. Lyhyellä aikavälillä hinnat ovat kuitenkin jäykkiä eivätkä juuri muutu, joten rahan neutraalisuus ei päde lyhyellä 1–3 vuoden aikavälillä. Siksi kokonaistuotanto voi hetkellisesti kasvaa, mutta pidemmällä aikavälillä kasvuvaikutus häviää, koska talouden tuotantoresurssien oletetaan olevan täysikäytössä. Pitkällä aikavälillä, jos talous ei kasva, niin rahan tarjonnan kasvu määrittää inflaation, ja jos talous kasvaa, taloudellista kasvua suurempi rahan määrän kasvu saa aikaan inflaation. (Burda & Wyplosz, 2017, luku 5.) Kuviosta 7 nähdään raha-aggregaatti M2:n vuosimuutos ja inflaatio Yhdysvalloissa vuosina 1960–2021, ja kuinka poikkeuksellisen voimakasta rahan tarjonnan kasvu on viime vuosina ollut.



Kuvio 7. Raha-aggregaatti M2:n ja kuluttajahintaindeksin vuosimuutosprosentit v. 1960–2021, kuukausihavainnot (FRED, 2021; Shiller, 2021).

Inflaatio-odotukset ovat aggregaattitasolla merkittävä rahapolitiikan ja rahoitusmarkkinoiden seurannan kohde. Korkomarkkinoiden inflaatio-odotuksia mitataan breakeven-inflaation kautta, joka lasketaan nimellisen ja reaalisen velkakirjan korkotuoton erotuksena. Tutkielman kannalta keskeisen nimellisen 10-vuotisen valtiovelkakirjan korkotuoton ja inflaatio-suojatun valtiovelkakirjan korkotuoton erotuksena saadaan laskettua 10 vuoden breakeven-inflaatio, joka koostuu inflaatio-odotuksista ja inflaation riskipreemiosta (Grishchenko & Huang, 2012, s. 1). Koska breakeven-inflaatio edustaa markkinaosapuolten pitkän aikavälin inflaatio-odotuksia, sisältyy nimelliseen 10-vuotisen valtiovelkakirjan korkotuottoon ennuste inflaatiosta kymmenen vuoden ylitse (Campbell ja muut, 2009, s. 4–6). Ennustevoimalle on esittänyt näyttöä mm. Fama (1990) ja Mishkin (1990a), joiden mukaan pitkien valtiovelkakirjojen eri maturiteetin korkotuottojen erot kykenevät ennustamaan tulevia inflaation muutoksia. Pitkäaikaiset inflaatio-odotukset ovatkin olennaisin pitkiin nimellisiin korkotasoihin vaikuttava tekijä (esim. Fama, 1975; Fama, 1990; Mishkin, 1990a; 1990b). Korkomarkkinoiden breakeven-inflaation tarjoamaa informaatiota pidetään arvokkaana rahapolitiikan päättäjien keskuudessa, koska sitä voidaan hyödyntää tehtäessä johtopäätöksiä velkakirjamarkkinoiden inflaatio-odotuksista (Campbell ja muut, 2009, s. 27).

Talouden toimijat voivat muodostaa inflaatio-odotuksia edellisen periodin toteutuneen inflaation perusteella, jolloin nouseva inflaatio nostaa inflaatio-odotuksia ja laskeva inflaatio laskee inflaatio-odotuksia. Taloudellinen käyttäytyminen on fundamentaalisesti eteenpäin katsovaa, jolloin taloudellisten muuttujien odotetut arvot ovat keskiössä. Keskuspankkia kiinnostaa inflaatio-odotukset, koska odotettu inflaatio on perinteisesti määritelty keskuspankin inflaation tasapaino- tai tavoitearvoksi. Inflaatiotavoite liittyy keskuspankin päämandaattiin eli hintavakauteen, ja saavuttaakseen tavoitteen keskuspankki pyrkii ennustamaan tulevaisuuden inflaation mahdollisimman tarkasti ja määrittämään korkotason sen mukaisesti. Pitkällä aikavälillä odotettu inflaatio ei poikkea järjestelmällisesti todellisesta inflaatiosta. (Burda & Wyplosz, 2017, luku 13.) Kuviosta 8 nähdään Yhdysvaltojen toteutunut vuosi-inflaatio ja velkakirjamarkkinoiden pitkän ajan inflaatio-odotukset 10 vuoden breakeven-inflaation muodossa vuosina 2003–2021.



Kuvio 8. Kuluttajahintaindeksin vuosimuutosprosentti ja 10 vuoden breakeven-inflaatio v. 2003–2021, kuukausihavainnot (FRED, 2021; Shiller, 2021).

3.3 Inflaatio Yhdysvalloissa pitkällä aikavälillä

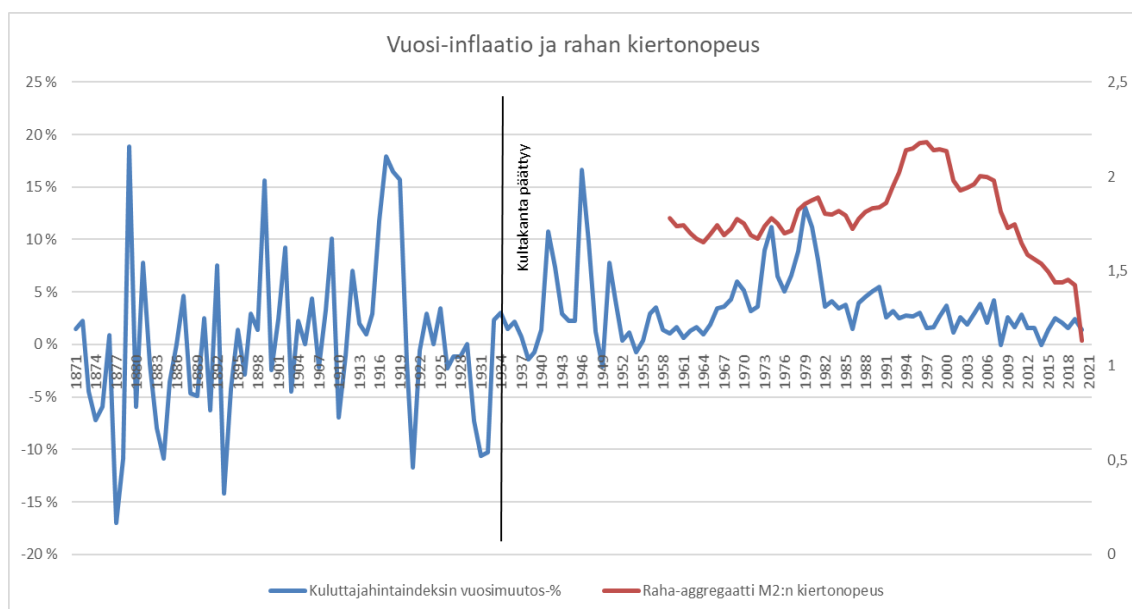
Ennen 1930-luvun suurta lamaa Yhdysvalloissa esiintyi inflaatiota vain sotien, viljelys-
tovahinkojen tai muiden kriisien seurauksena ja ennen toista maailmansotaa ei esiinty-
nyt yleisesti kuin väliaikaista inflaatiota (Siegel, 2014, s. 211). Toisen maailmansodan
alkaessa hintataso oli käytännössä samoilla tasoilla kuin 150 vuotta aikaisemmin, mutta
sodan jälkeen inflaatio on muuttanut luonnettaan dramaattisesti. Inflaatio on noussut
useimmiten asteittain ja välillä jopa kaksinumeroisin luvuin, kuten 1970-luvulla, jolloin
jyrkkä ja yhtämittainen inflaatio oli ensimmäinen laatuaan rauhanajan Yhdysvalloissa.
Pitkän ajan inflaatiotrendin dramaattista muutosta selittää muutos rahakannassa. Vielä
1800-luvulla ja 1900-luvun alussa Yhdysvalloissa ja muissa teollistuneissa maissa oli
voimassa kultakanta, joka rajoitti rahan tarjontaa ja inflaatiota. (Siegel, 2014, s. 80–81.)

Melkein 200 vuoden ajan suureen lamaan asti valtaosa teollisesta maailmasta oli kultakannassa, jolloin keskuspankit olivat velvoitettuja vaihtamaan julkaisemaansa paperirahaa tiettyyn kiinteään määrään kultaa. Siksi Yhdysvaltojen ja muiden maiden tuli pitää riittävä määrä kultareservejä taatakseen vaihtovalmiutensa. Kultakannan aikaan tuotteiden hinnat pysyivät vakaina, sillä kullan kokonaismäärä kasvoi maltilliseen tahtiin uusien kantalöytöjen ollessa suhteellisen pieniä verrattuna koko maailman kullan tarjontaan. Kultakannasta poikettiinkin ainoastaan kriisien, kuten sotien aikaan. Kultakannan aikana maailmalla ei koettu yleisesti inflaatiota 1800-luvulla ja 1900-luvun alussa. (Siegel, 2014, s. 213.) Ennen paperirahakantaa Yhdysvaltojen taloudessa esiintyi ainoastaan väliaikaisia inflaatio- ja deflaatiopiikkejä (ks. kuvio 9). Rahaan ja kolikoiden lyöntiin liittyvien tapahtumien lisäksi ajanjaksolla hintavakauteen vaikuttivat mm. pitkä lama vuosina 1873–1879, vuosien 1893–1897 talouden paniikki, Espanjan ja Yhdysvaltain sota vuonna 1898, ensimmäinen maailmansota vuosina 1914–1918 sekä 1930-luvun suuri lama, josta toipuminen kesti aina seuraavalle vuosikymmenelle asti.

Yleisen hintavakauden saavuttamisella oli hintansa, sillä samalla kun kierrossa olevan rahamäärän täytyi olla yhtäläinen valtion säilyttämän kultamäärän kanssa, keskuspankki käytännössä luopui rahapolitiikan kontrollista, jolloin talous- ja finanssikriisien aikana se ei kyennyt vastaamaan kriiseihin rahan tarjontaa kasvattamalla. Kultakannan täsmällinen noudattaminen aiheutti siten ajoittaisia likviditeettikriisejä, joiden ehkäisemiseksi kongressi hyväksyi vuonna 1913 keskuspankkilain, joka loi keskuspankkijärjestelmän. Yhdysvaltojen keskuspankin vastuuna oli tarjota joustava valuutta tarkoittaen sitä, että pankkikriisien aikaan keskuspankista tuli pankkien viimeinen lainoittaja. Pitkällä aikavälillä keskuspankin rahanluonti oli edelleen kultakannan rajoittamaa, sillä keskuspankkisetelit tai valtion paperiraha lupautuivat maksamaan kiinteän määrän kultaa. Lyhyellä aikavälillä keskuspankki oli kuitenkin kykeneväinen luomaan rahaa, kunhan se ei vaarantanut keskuspankkisetelien vaihtokelpoisuutta kultaan. (Siegel, 2014, s. 213–214.)

Lopulta kultakanta todettiin joustamattomaksi talouskriisien ja erityisesti 1930-luvun pankkikriisin aikana, jonka seurauksena 1930-luvun lamasta alkaen läpi toisen maail-

mansodan Yhdysvalloissa ja muualla siirryttiin paperirahakantaan, jossa ei ole lainmu-
kaisia rajoitteita rahan liikkeeseenlaskulle. Muutoksen myötä inflaatio on altis politiikan
ja talouden vaikutteille hintavakauden ollessa riippuvainen keskuspankkien tahdosta
rajoittaa rahan tarjonnan kasvua. (Siegel, 2014, s. 80–81.) Vuosina 1944–1971 oli voi-
massa Bretton Woods -järjestelmä, jossa muiden valuutoiden vaihtokurssit olivat sidot-
tuna dollariin, joka oli puolestaan sidottu tiettyyn määrään kultaa. Vuonna 1971 presi-
denti Richard Nixonin hallitus purki dollarin ja kullan välisen kytköksen, jonka seurauk-
sena vuodesta 1976 eteenpäin kelluvat valuuttakurssit yleistyivät. Kuviosta 9 nähdään
rahakannan muutoksen vaikutus inflaatioon ja raha-aggregaatti M2:n kiertonopeus.



Kuvio 9. Kuluttajahintaindeksin vuosimuutosprosentti v. 1871–2021 ja raha-aggregaatti M2:n kiertonopeus v. 1960–2021, vuosihavainnot (FRED, 2021; Shiller, 2021).

Vuosina 1973–1974 ensimmäinen inflatorinen öljysokki yllätti useimmat teollisista val-
tioista, ja maailmalla vallitsi pitkään selvästi korkeampi inflaatio valtioiden yrittäessä
turhaan tasapainottaa laskevaa tuotantoa rahan tarjontaa kasvattamalla. 1970-luvun
inflaatio oli ennen kaikkea huonon rahapolitiikan seurausta, ja inflaation äkillinen kasvu
vuonna 1979 toi Yhdysvaltojen keskuspankille kasvavaa painetta muuttaa politiikkaansa
inflaatiota rajoittavaksi. (Roach, 2021; Siegel, 2014, s. 216–217.) Vielä samana vuonna

Fedin pääjohtajana toiminut Paul Volcker ilmoitti rahapolitiikan suuresta muutoksesta. Jatkossa Fed ei enää asettaisi korkotasoja politiikan ohjaamiseksi, vaan se harjoittaisi politiikkaansa rahan tarjonnan kautta kiinnittämättä huomiota korkojen liikkeisiin. Lopulta Volckerin aikaan harjoitettu tiukka rahapolitiikka katkaisi inflaationsyklin, ja rahan tarjonnan rajoittamisen todistettiin olevan tehokas ja jopa ainoa vastaus inflaation rajoittamiseksi. (ks. Clarida ja muut, 2000, s. 147–152; Siegel, 2014, s. 216–217.)

Vuodesta 1950 seuraavan 50:n vuoden aikana tyypillisen yhdysvaltalaisen perheen tulot kasvoivat 12. kertaisiksi 3 300 dollarista 41 349 dollariin, mutta inflaatio huomioiden reaalisesti tulot kasvoivat vain kaksinkertaisiksi. Vuodesta 1955 alkaen Yhdysvalloissa ei ole ollut vuotta, jolloin kuluttajahintaindeksi olisi laskenut, päinvastoin, viimeisen 60 vuoden aikana inflaatio on ollut ennemminkin sääntö kuin poikkeus. Rahan tarjonnan sääntelyn siirtyminen julkiselle vallalle antaa mahdollisuuden tarjota tarpeellinen määrä likviditeettiä, jotta hintataso ei pääse laskemaan. Vaikka Yhdysvalloissa rahaperusta (M0) kolminkertaistui vuodesta 2007 vuoteen 2013, niin suurinta osaa kasvusta ei lainattu eteenpäin, jolloin olisi syntynyt ottolainaus, vaan kasvanut rahamäärä meni pankkijärjestelmän vapaaehtoiisiin reserveihin. Fed valvoo tarkasti reservien määrää ehkäistäkseen liiallista luotonlaajentumista johtamasta epätoivottuun inflaatioon. (Siegel, 2014, s. 211–212.) Edellisestä kuviosta 9 nähdään, kuinka raha-aggregaatti M2:n kiertonopeus on romahtanut vuoden 2007 jälkeen, selittäen, miksi Fedin määrällinen elvytys ei johtanut kuluttajahintojen vahvempaan nousuun. Koronapandemian talouden sulkutoimenpiteiden seuraukset näkyvät kuvion 9 viimeisissä havainnoissa.

3.4 Yhdysvaltojen valtiovelkakirjat

Julkinen valta voi rahoittaa budjettivajeen julkisella joukkovelkakirjarahoituksella. Valtiovelkakirjat ovat valtion liikkeelle laskemaa velkaa, jolle se sitoutuu tavallisesti maksamaan vuosittaista kuponkikorkoa. Liikkeellelaskun jälkeen velkakirjan voi myydä eteenpäin jälkimarkkinalle, jossa velkakirjoilla käydään kauppaa eri markkinaosapuolten, kuten instituutioiden ja valtioiden toimesta. Kaikkiaan Yhdysvaltojen 46 biljoonaan

dollarin velkakirjamarkkinoista noin puolet on valtiovelkasidonnaista. Jälkimarkkinoilla määräytyy markkinaehtoisesti jälkimarkkinakorko eli velkakirjan tuotto. Yleisesti eri maturiteetin velkainstrumentit voidaan jakaa valtion vekseleihin, velkasitoumuksiin ja obligaatioihin. Näistä vekselit ovat alle vuoden, velkasitoumukset 1–10 vuoden ja obligaatiot yli 10 vuoden maturiteetin velkainstrumentteja (Brealey ja muut, 2011, luku 3).

Valtiovelkakirjojen maturiteetin perusteella jaottelu voidaan tehdä myös lyhyiden korkojen ja pitkien korkojen välille, joista lyhyet ovat alle vuoden ja pitkät ovat yli vuoden maturiteetin korkosijoituksia. Pitkät korot ovat oleellinen osa taloudellisessa käyttäytymisessä, ja niiden voidaan olettaa heijastavan odotuksia tulevaisuuden lyhyistä koroista. Oletus perustuu siihen, että tasapainossa lyhyiden ja pitkien korkojen korkomenot on oltava yhtä suuret, jotta markkinoille ei synny arbitraasia. (Burda & Wyplosz, 2017, luku 5.) Valtiovelkakirjojen korot vaikuttavat valtion velan hinnan ja sijoittajien saaman tuoton lisäksi myös korkoihin, joilla kuluttajat ja yritykset lainaavat ja täten rahan kysyntään. Normaaleissa olosuhteissa pitkien korkojen korkotuotto on korkeampi kuin lyhyiden korkojen korkotuotto, jolloin tuottokäyrä on nouseva. Tuottokäyrä kuvaa korkojen aikarakennetta eli vallitsevaa korkotasoa eri maturiteetin korkosijoituksissa.

Vakaata kassavirtaa tarjoavat kiinteäkorkoiset sijoituskohteet ovat suurin ja tärkein osakkeiden kanssa kilpaileva rahoitusomaisuus. Näihin kuuluvat valtiovelkakirjat, jotka ovat sopimusehdoin määritelty sitoumus vakaista kassavirroista yli ajan. Nimelliset valtiovelkakirjat ovat yhdessä valuutoiden kanssa likviditein rahoitusomaisuus. (Siegel, 2014, s. 78.) Fisherin (1907) mukaan lainanantajat vaativat itselleen turvaa inflaatiolta lisäämällä lainanottajilta vaadittuun reaalikorkoon odotetun inflaation arvon. Väitettä kutsutaan Fisher-relaatioksi, jonka mukaan nimellinen korko i on likimäärin yhtä suuri kuin reaalikoron r ja inflaatio-odotusten π^e summa, kuten yhtälössä (3) on esitetty.

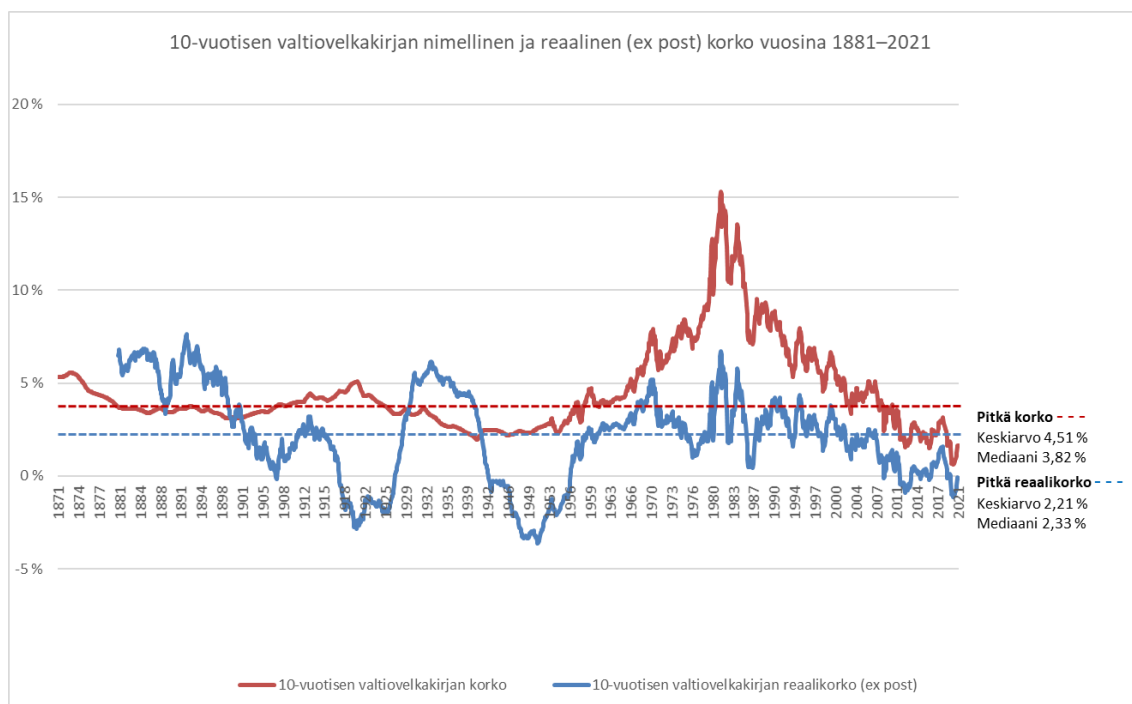
$$i \approx r + \pi^e \quad \Leftrightarrow \quad r \approx i - \pi^e \quad \Leftrightarrow \quad \pi^e \approx i - r \quad (3)$$

Kun reaalikoron laskemisessa käytetään inflaatio-odotuksia, niin saatua reaalikorkoa voidaan pitää enteilevänä ex ante reaalikorkona, ja vastaavasti käytettäessä toteutunutta inflaatiota, niin saatua reaalikorkoa pidetään toteutuneena ex post reaalikorkona. Eri käyttötavat voivat antaa reaalikorolle hyvinkin erilaisia arvoja (ks. kuvio 11). Yleisesti rahoitusmarkkinamuuttujat ovat eteenpäin katsovia markkinaosapuolien pyrkiessä ennakoimaan reaalitalouden kehitystä, jolloin inflaatio-odotusten käyttämistä nimellisen koron ajurina laskettaessa reaalikorkoa voidaan perustella rationaalisempaa vaihtoehtona – erityisesti pidemmän maturiteetin valtiovelkakirjojen kohdalla.

Yhdysvaltojen 10-vuotisen velkakirjan korkoa voidaan pitää teoreettisena riskittömänä korkona, sillä se on ollut velkakirjamarkkinoilla yksi turvallisimmista ja vähäriskisimmistä tuottoa tarjoavista sijoituskohteista. Nimellisen riskittömänä pidetyn koron ollessa reaalikoron ja inflaatio-odotusten funktio, koostuu nimellinen riskitön korko ainakin kahdesta riskistä – reaalikorko- ja inflaatoriskistä (ks. Brealey ja muut, 2011, luku 7). Campbellin ja muiden (2017, s. 3) mukaan nimelliset velkakirjatuotot reagoivat inflaatio-odotuksiin ja reaalikorkoon, joista pitkän ajan inflaatio-odotukset ovat olennaisin pitkiin nimellisiin korkotasoihin vaikuttava tekijä (esim. Fama, 1975; Fama, 1990; Mishkin, 1990a; 1990b). Pitkät reaalikorot taas ovat suhteellisesti vakaampia, eivätkä liiku läheisesti pitkien nimellisten korkojen kanssa (Campbell & Vuolteenaho, 2004, s. 20). Nimelliset 10 vuoden valtiovelkakirjat ennustavat inflaatiota kymmenen vuoden ylitse, jolloin inflaatio-odotusten voidaan esittää vaikuttavan myös nimellisen valtiovelkakirjan hinnoitteluun ja korkoon (Campbell ja muut, 2009, s. 4–6).

Yhdysvaltojen valtiovelkakirjojen korkojen vaihtelu oli vähäistä 1800-luvulla ja 1900-luvun alussa, mutta vuoden 1926 jälkeen pitkien ja lyhyiden korkojen vaihtelu on muuttunut dramaattisesti. 1930-luvun lamassa elvyttävän rahapolitiikan myötä lyhyet korot laskivat lähelle nollaa, jonka seurauksena myös pitkät korot laskivat merkittävästi. Matalia korkotasoja ylläpidettiin valtionhallinnon toimesta aina läpi 1940-luvun sodan aikaisen lainanoton rahoittamiseksi. Korot olivat vakaat ja ennätysmatalat kahden vuosikymmenen ajan ja alkoivat nousta vasta 1950-luvun alussa säätelyn päätyttyä. 1970-

luvulla koroissa tapahtui ennennäkemätön muutos inflaation noustessa kaksinumeroiseksi ja korkojen noustessa korkeimmalle tasolle kahteen vuosisataan – saaden yleisön vaatimaan valtionhallinnolta toimia hintojen nousun rajoittamiseksi. Fedin puheenjohtajan Paul Volckerin aikana korot nousivat lähelle 20 prosenttia, mutta lopulta kiristävä rahapolitiikka käänsi korot ja inflaation alas kohti maltillisempia tasoja. (Siegel, 2014, s. 78–79.) Kuviosta 10 nähdään 10-vuotisen valtiovelkakirjan nimellisen ja teoreettisen reaalisen (ex post) koron kehitys yli ajan (reaalikoron laskentatapa ks. s. 23).



Kuvio 10. 10-vuotisen valtiovelkakirjan nimellinen korko ja teoreettinen reaalin korko (ex post reaalkorko) v. 1881–2021, kuukausihavainnot (Shiller, 2021).

Vuonna 1981 Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtionlainan korko oli 16 prosenttia, jonka jälkeen inflaation ja korkojen lasku ovat ajaneet valtiovelkakirjojen hintaa ylöspäin parantaen omaisuuserään sijoittaneiden tuottoja – kysynnän kasvaessa valtiovelkakirjan hinta nousee ja korkotuotto laskee. Arvonnousun lisäksi valtiovelkakirjoihin sijoittaneet hyötyivät laskevan korkojakson korkeista kuponkikoroista, jonka seurauksena pitkien valtiovelkakirjojen vuosittainen reaalituotto ylsi 7,8 prosenttiin vuosina 1981–2011. (Siegel, 2014, s. 97.) Finanssikriisin jälkeen viimeisen vuosikymmenen aikana 10-

vuotisen valtiovelkakirjan korko on ollut historiallisen matala ollen korkeimmillaan noin 3,2 prosentissa vuoden 2018 lopussa ja matalammillaan noin 0,6 prosentissa vuoden 2020 kesällä. Valtiovelkakirjan hinnannousun ja matalan koron takia, omaisuuserään sijoittava ei voi odottaa seuraavina vuosikymmeninä omaisuuserän tuottavan reaalisesti yhtä hyvin kuin vuosina 1981–2021, sillä se edellyttäisi ennennäkemätöntä kuluttajahintaindeksin vuosittaista laskua seuraavien vuosikymmenien aikana.

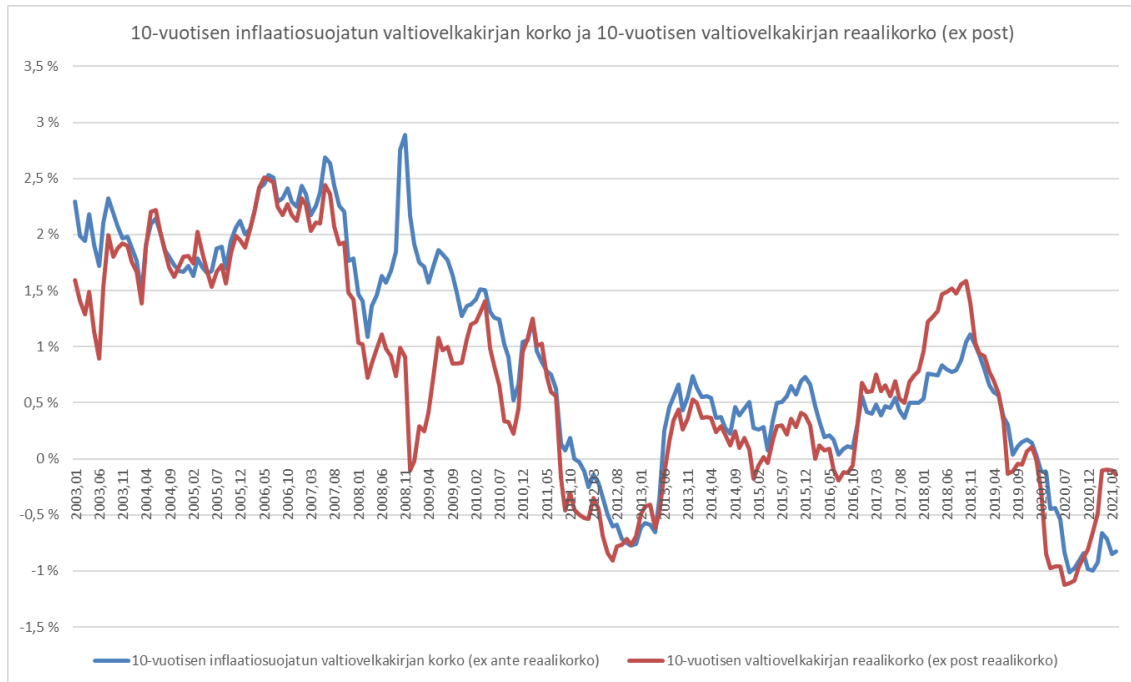
Pitkien valtiovelkakirjojen reaalitytuotot eivät ole olleet yhtä vakaita kuin osakkeiden reaalitytuotot, vaan tuotot ovat olleet maltillisen laskevia (Siegel, 2014, s. 97). Vuosina 1802–1870 valtiovelkakirjojen vuosituo-
tot olivat keskimäärin 4,8 prosenttia, vuosina 1871–1925 3,7 prosenttia ja vuosina 1926–2012 enää 2,6 prosenttia. Yli ajan laskenutta korkotuottoa selittää osittain valtiovelkakirjojen kysyntää lisäävät tekijät, kuten niiden parantunut likviditeetti ja luottovaatimukset, joita muut vakaiden rahavirtojen omaisuusluokat eivät kykene täyttämään. Myös toisen maailmansodan jälkeinen odottamaton inflaatio on laskenut pitkien valtiovelkakirjojen reaalitytuottoja, sillä nousevien korkojen aikaan vuosina 1946–1981 valtiovelkakirjojen keskimääräinen vuosituo-
tto oli negatiivinen, kun valtiovelkakirjan kuponkimaksut eivät kyenneet kattamaan nousevien korkojen ja inflaation aiheuttamaa hinnanlaskua. (Siegel, 2014, s. 84–85.)

Vaikka pitkällä aikavälillä pitkien valtiovelkakirjojen tuotot ovat olleet osakkeiden tuottoja heikompia, voivat ne silti tarjota sijoitusportfolioon hajautushyötyä, jolla voidaan alentaa portfolion kokonaisriskiä. Tämä toteutuu erityisesti valtiovelkakirjojen ja osakkeiden tuottojen korrelaation ollessa negatiivinen, kun omaisuuserien hinnat liikkuvat vastakkaisiin suuntiin. Korrelaatiokertoimen avulla mitataan hajautushyödyn voimakkuutta eli omaisuuserän ja lopun sijoitusportfolion tuottojen yhteisliikkeen voimakkuutta. Mitä matalampi korrelaatiokerroin on, sitä paremman hajautushyödyn omaisuuserä tarjoaa, ja erityisesti korrelaatiokertoimen ollessa negatiivinen, omaisuuserää voidaan pitää hajautusnäkökulmasta erityisen hyvänä. (Siegel, 2014, s. 99.)

3.5 Inflaatio-suojatut valtiovelkakirjat

Inflaatio-odotukset vaihtelevat yli ajan, joten pitkät nimelliset valtiovelkakirjat eivät ole riskittömiä reaalisesti. Lyhyetkään valtiovelkakirjat eivät ole turvallinen omaisuuserä pitkäaikaiselle sijoittajalle lyhytaikaisen reaalikoron vaihdellessa yli ajan. Reaalisten valtiovelkakirjojen tulevien tuottojen – reaalisen korkotuoton (ex ante) – määrittäminen on helpottunut vuodesta 1997 alkaen, jolloin Yhdysvaltojen valtiovarainministeriö esitteli inflaatio-suojatut valtiovelkakirjat (TIPS). (Campbell ja muut, 2009, s. 1.) Yhdysvaltojen keskuspankin entinen pääjohtaja Ben Bernanke (Grishchenko & Huang, 2012, s. 2) on todennut, että TIPS:t vaikuttavat olevan suurin tietolähde koskien inflaatio-odotuksia ja reaalikorkoja. TIPS:t ovat juoksuajaltaan 5, 10 tai 30 vuotta ja sijoituskohteenä pitkäaikaiselle sijoittajalle aidosti riskitön pitkäaikainen sijoitus (ks. Brennan & Xia, 2002; Campbell & Shiller, 1996; Campbell & Viceira, 2002; Campbell & Viceira, 2001; Wachter, 2003).

Yhdysvaltojen valtionhallinnon takaamat inflaatio-suojattujen valtiovelkakirjojen kuponkimaksut ja lainapääoma ovat kytköksissä kuluttajahintaindeksiin siten, että velkakirjat tarjoavat reaalisin inflaatiokorjatun korkotuoton. 10-vuotisen TIPS:n korkotuotto oli liikkeelle laskettaessa hieman alle 3,5 prosenttia, mutta nousi melko pian korkeimmalle tasolleen 4,4 prosenttiin vuoden 2000 tammikuussa – samana kuukautena, kun osake-markkinat tekivät IT-kuplassa huippunsa. (Siegel, 2014, s. 86.) Kolme tärkeintä vaikutusta TIPS:iin korkotuottoon ovat: 1) nykyinen ja odotettu lyhytaikainen reaalikorkotuotto, 2) riskipreemion aiheuttamat erot pitkien ja lyhyiden reaalisten valtiovelkakirjojen odotetuissa tuotoissa 3) sekä likviditeetin tai teknisten tekijöiden, jotka segmentoivat valtiovelkakirjamarkkinoita, aiheuttamat erot pitkien ja lyhyiden valtiovelkakirjojen odotetuissa tuotoissa (Campbell ja muut, 2009, s. 2). TIPS:iin sisällyttämää informaatiota pidetään arvokkaana rahapolitiikan päättäjien keskuudessa, koska siitä voidaan laatia johdopäätöksiä velkakirjamarkkinoiden inflaatio-odotuksista (Campbell ja muut, 2009, s. 27). Kuviossa 11 nähdään 10-vuotisen inflaatio-suojatun valtiovelkakirjan koron ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan teoreettisen reaalikoron (ex post) kehitys vuosina 2003–2021.



Kuvio 11. 10-vuotisen inflaatio-suojatun valtiovelkakirjan korko (ex ante reaalkorko) ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan teoreettinen reaalkorko (ex post reaalkorko) v. 2003–2021, kuukausihavainnot (FRED, 2021; Shiller, 2021).

Vuodesta 2003 alkaen 10-vuotisen inflaatio-suojatun valtiovelkakirjan korkotuotto on ollut laskeva saavuttaen finanssikriisin jälkivuosina negatiivisen tason loppukesästä 2011 ja lopulta siihenastisen alimman tason lähes –1 prosenttia loppuvuodesta 2012. Sen jälkeen korkotuotto oli positiivinen noin seitsemän vuoden ajan, kunnes koronapandemian seurauksena korkotuotto saavutti jälleen negatiivisen tason talvella 2020 ja lopulta vuoden alimman tason noin –1,1 prosenttia puoli vuotta myöhemmin. Vuoden 2021 kesällä tehtiin kaikkien aikojen matalin noteeraus –1,2 prosenttia. TIPS:ien negatiiviset korkotuotot ovat olleet samansuuntaisia pitkien valtiovelkakirjojen reaalisten korkotuottojen kanssa. Esimerkiksi 10-vuotisen valtiovelkakirjan nimellinen korkotuotto laski alimmalle tasolleen noin 0,6 prosenttiin kesällä 2020 ollen selvästi matalampi kuin sen hetkinen inflaatio ja 10 vuoden breakeven-inflaatio (ks. kuvio 8, 10).

Yhdysvaltojen valtiovelkakirjojen reaalisen korkotuoton määrittää eri tekijät, kuten talouden tilanne, inflaatioon liittyvät huolet ja sijoittajien suhtautuminen riskiin, mutta useissa taloudellisissa malleissa tärkein yksittäinen tekijä on talouskasvu. Inflaatio-su-

jattujen valtiovelkakirjojen korkotuotto vuonna 2012 antoi ymmärtää tuleville vuosille negatiivista talouskasvua, mutta silti kukaan tuskin ennusti tulevan vuosikymmenen reaalisen talouskasvun olevan negatiivinen. Siksi ainoastaan äärimmäinen riskin kaihtaminen voi selittää, miksi sijoittajat olivat valmiita hyväksymään inflaation jälkeisen negatiivisen tuoton valtiolainoille. (Siegel, 2014, s. 87.) Osa reaalikoron laskua koskevista tutkimuksista yhdistää sen sekulaarisen talouskasvutrendin laskuun (esim. Laubach & Williams, 2003) ja kasvaneeseen riskin kaihtamiseen (esim. Laubach, 2009). Reaalikoron laskua voivat selittää lisäksi rahapolitiikka, säästämisasteen kasvu ja investointien väheneminen. Campbellin ja muiden (2009, s. 26) mukaan myös TIPS:ien institutionaalinen kysyntä vaikuttaisi olevan merkittävä korkotuottoa laskeva tekijä.

3.6 Rahamarkkinakorko Federal Funds ja keskuspankin ohjauskorko

Valtiovelkakirjojen korkojen lisäksi tutkielman kannalta keskeisiä korkoja ovat keskuspankin ohjauskorko ja Federal funds -korko. Jälkimmäinen toimii pohjana lainoille ja vakuuksille biljoonan dollarin edestä, ja sillä on tärkeä vaikutus korkoihin ja diskonttokoron kautta osakkeiden hintoihin. Federal funds -markkina on aktiivinen lähinnä yksityisten pankkien välinen antolainausmarkkina, joilla osapuolet vaihtavat päivittäin miljardeittain dollareita. Varoja otetaan ja annetaan lainaksi pankkien välisen rahamarkkinoiden korolla eli Federal funds -korolla. Vaikka korko määräytyy kysynnän ja tarjonnan perusteella, niin Fedillä on markkinoihin voimakas vaikutus, sillä keskuspankin lainakorko eli ohjauskorko määrittää perustan rahamarkkinakorolle – ohjauskorko on korko, jonka keskuspankki veloittaa pankeilta, jotka lainaavat siltä suoraan. Vaikka rahamarkkinalainat ovat yön yli -lainoja, ja rahamarkkinakorot ovat yön yli -korkoja, ne vaikuttavat talouden korkotasojen määrytymiseen muodostaen ankkurin kaikille muille lyhytaikaisille koroille, kuten lyhyille valtiovelkakirjojen koroille, jotka edelleen ovat tiiviisti yhteydessä pitkiin korkoihin. (Siegel, 2014, s. 218; Burda & Wyplosz, 2017, luku 5.)

4 Inflaation ja pitkän koron yhteys osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin

4.1 Raha- ja finanssipolitiikan vaikutuskanavat

Yritysten tulosten, korkojen ja inflaation lisäksi tulevilla Yhdysvaltojen keskuspankin rahapolitiikan suunnalla on merkittävä vaikutus talouteen ja osakkeiden liikkeisiin markkinoilla. 1950- ja 1960-luvulla Fedillä oli silloisen korkotavoitteen mukaisesti tavoitteena alhaiset ja vakaat korot, joiden tavoittelu johti liialliseen rahan tarjonnan kasvuun, joka näkyi 1970-luvulla inflaation kiihtymisenä. Inflaation välttämiseksi 1970-luvulla otettiin käyttöön rahamäärätavoite, mutta inflaation kontrollointi tavoitteen kautta osoittautui vaikeaksi olennaista raha-aggregaattia koskevan epäselvyyden ja rahaperustasta johdetun epästabiilin kysynnän takia. Rahamäärätavoitteesta luovuttiin 1990-luvulla ja siirryttiin inflaatiotavoitteeseen, joka liittyy tiiviisti keskuspankin päämandaattiin eli hintavakauteen, jonka saavuttamiseksi keskuspankki pyrkii ennustamaan tulevaisuuden inflaation mahdollisimman tarkasti ja määrittämään korkotason sen mukaisesti. (Burda & Wyplosz, 2017, luku 5.)

Fed seuraa talouslukuista erityisen tarkasti inflaatio- ja työllisyyslukuja, koska pidemmällä aikavälillä inflaatio on ensisijainen keskuspankin kontrolloitavissa oleva muuttuja (Siegel, 2014, s. 211). Taylorin säännön mukaisesti keskuspankki nostaa ohjauskorkoa, mikäli inflaatio nousee inflaatiotavoitetta korkeammaksi ja/tai tuotantokuilu kasvaa. Tuotantokuilu on todellisen ja potentiaalisen tuotannon suhteellinen poikkeama, ja inflaatiopoikkeama on todellisen inflaation ja tavoiteinflaation erotus ja teoreettisesti negatiivisesti yhteydessä työttömyyspoikkeamaan Phillips-käyrällä – yhdistäen ensisijaiset kiinnostuksen kohteet, inflaatio- ja työllisyysluvut. (Burda & Wyplosz, 2017, luku 5.) Toisaalta liiallinen rahapolitiikan tukeutuminen inflaation ja työttömyysasteen yhteyteen voi houkutella tavoittelemaan inflaatiotavoitetta liian inflatorisesti, jonka seurauksena korkeammat inflaatio-odotukset nostavat pitkiä korkoja (Cogley & Sargent, 2002, s.

368–369). Finanssikriisiä seuranneen taantuman jälkeen Fedin silloinen puheenjohtaja Ben Bernanke teki työttömyysasteesta raja-arvon, jonka saavutettua keskuspankki voisi aloittaa koronnostot. Siitä lähtien valtionhallinnon kuukausittain julkaisema työllisyysraportti on ollut markkinoiden tarkassa seurannassa. (Siegel, 2014, s. 261–262.)

Keskuspankki vaikuttaa rahapolitiikallaan korkokanavan, arvopaperihintojen kanavan ja luottokanavan kautta. Korkokanavan kautta rahapolitiikan toimilla voidaan vaikuttaa lyhyisiin ja pitkiin korkoihin. Lyhyet korot ovat keskuspankin ensisijainen väline ja suoraan kontrolloitavissa. Pitkiin korkoihin keskuspankki taas vaikuttaa ensisijaisesti odotettujen lyhyiden korkojen kautta. Siten vaikuttaakseen pitkiin korkoihin, keskuspankin on vaikutettava markkinoiden odotuksiin lyhyiden korkojen kehityksestä, jonka myötä keskuspankin viestinnällä on tärkeä rooli osana rahapolitiikan toteuttamista. Toisaalta epätavallisemmalla rahapolitiikalla keskuspankki voi halutessaan vaikuttaa pitkiin korkoihin määrällisen elvytyksen kautta ostamalla markkinoilta pitkän maturiteetin arvopapereita – tavoitteena pitkien korkojen alentaminen. (Burda & Wyplosz, 2017, luku 5.)

Korkotasoa vaikuttaa osakkeiden hintoihin arvopaperihintojen kanavan kautta, sillä arvonnäilyksessä korkojen nousu laskee ja korkojen lasku nostaa osakkeiden hintoja (ks. s. 15). Arvopaperit ovat osa talouden toimijoiden varallisuutta, joten korkojen muutokset vaikuttavat suoraan varallisuuteen, joka edelleen vaikuttaa taloudelliseen käyttäytymiseen, kuten kulutukseen. Nimellinen bruttokansantuote ja korkotasoa vaikuttavat rahan kysyntään – mitä matalampi BKT:n kasvu ja korkeampi korkotasoa, sitä vähemmän rahaa kysytään. Rahan kysynnän ja tarjonnan tasapaino määrittävät pankkien välisten rahamarkkinoiden korkotason. Mikäli rahan kysyntä kasvaa BKT:n kasvun seurauksena, ja keskuspankki ei kasvata rahaperustaa, niin rahamarkkinoiden korkotasoa nousee. Mikäli keskuspankki ei salli korkotason nousua, se kasvattaa rahaperustaa sen mukaisesti. Näin ollen keskuspankki voi periaatteessa valita haluamansa korkotason ja sopeuttaa rahan tarjonnan korkotavoitteensa mukaiseksi. (Burda & Wyplosz, 2017, luku 5.) Menetelmä, jolla Fed vaikuttaa rahan tarjontaan ja kontrolloi luottoehtoja on melko yksinkertainen. Fed voi halutessaan kasvattaa rahan tarjontaa ostamalla valtiovelkakir-

joja avomarkkinoilta, joilla päivittäin miljardien edestä valtiovelkakirjoja vaihtaa omistajaa. Mikäli Fed haluaa vähentää rahan tarjontaa, se myy valtiovelkakirjoja portfoliosaan, jolloin myynneistä saatu rahamäärä häviää kierrosta. Näitä Fedin valtiovelkakirjojen ostoja ja myyntejä kutsutaan avomarkkinaoperaatioiksi. (Siegel, 2014, s. 217.)

Blanchardin (1981, s. 133–135) mukaan tulokset ja korot ovat tuotannon kasvava funktio, jolloin tuotanto kasvattaa suoraan yritysten tuloksia, liiketoiminnan rahan kysyntää ja nostaa korkoja. Tuotannon vaikutus osakemarkkinoihin on monitulkintainen, sillä siihen vaikuttavat myös vaikutuksen suunnan lisäksi korossa tapahtuvat muutokset. Suurempi rahan tarjonta alentaa reaalikorkoja ja pääoman kustannusta johtaen korkeampaan osakemarkkinan arvoon, kulutukseen, tuotantoon ja yritysten tuloksiin. Osakemarkkinat nousevat, koska korkojen odotetaan olevan matalampia ja yritysten tulosten odotetaan olevan korkeampia kuin aikaisemmin. Vaikka aluksi lyhyt korko laskee, niin odotukset kasvavasta tuotannosta johtavat odotuksiin kasvavasta rahan kysynnästä ja odotuksiin korkeammasta lyhyestä korosta. Aluksi myös pitkä korko laskee, mutta vähemmän kuin lyhyt korko, joten tuottokäyrä on nouseva rahan tarjonnan kasvun jälkeen. Pidemmällä aikavälillä alkuun matalat diskonttokorot ja yritysten tulokset vaihtuvat korkeampiin diskonttokorkoihin ja yritysten tuloksiin, kun tuotanto ja voitot kasvavat yli ajan vastineena kasvaneelle kulutukselle. (Blanchard, 1981, s. 133–135.)

Osakemarkkinat reagoivat negatiivisesti keskuspankin kevennykseen ainoastaan silloin, jos rahapolitiikkaa kevennetään liikaa ja markkinat huolestuvat inflaatiosta. Lyhyiden korkojen laskeminen ja lisäluoton tarjoaminen pankkijärjestelmään näkyvätkin useimmiten osakemarkkinoiden nousuna. (Siegel, 2014, s. 266–268.) Ilmoitus rahapolitiikan keventämisestä on jo itsessään elvyttävä, sillä osakemarkkinat nousevat välittömästi ilmoituksen jälkeen, kun kevennyksen myötä odotettavissa olevat matalammat korot ja korkeammat yritysten voitot hinnoitellaan markkinoilla. Ilmoituksen ja toimeenpanon välillä tuotanto kasvaa, ja koska rahan tarjonta on vielä muuttumaton, niin lyhyet korot nousevat. Pitkä korko kuitenkin laskee odotettavissa olevan lyhyen koron laskun myötä, joka toteutuu kevennyksen toimeenpanon myötä. Pitkän ja lyhyen koron liikkuminen

vastakkaisiin suuntiin näkyy tuottokäyrän vääntymisenä. (Blanchard, 1981, s. 136.) Siegelin (2014, s. 220) mukaan osakemarkkinat eivät reagoi samalla tavalla Fedin politiikkaan kuin menneisyydessä. Sijoittajat seuraavat entistä tarkemmin Fedin politiikkaa ja ennakoivat jatkuvasti tulevia liikkeitä, jolloin rahapolitiikan muutokset ovat jo markkinoiden hinnoissa. Mikäli sijoittajat odottavat Fedin vakauttavan taloutta, toimet on hinnoiteltu markkinoilla jo huomattavasti Fedin toteutuksen aloittamista aikaisemmin, jolloin reaktio osakkeiden hintoihin tulee toteutuneen ja odotetun politiikan erosta.

Finanssipolitiikan muutokset ovat useimmiten tiedossa etukäteen ennen toimeenpanoa. Finanssipolitiikan keventäminen kasvattaa tuotantoa ja yritysten tuloksia ja nostaa korkoja, jolloin vaikutus osakemarkkinoihin ei ole yksiselitteinen. Poliitiikan kevennys voi olla huono uutinen osakemarkkinoille, jos ilmoituksen jälkeiset odotukset peräkkäisistä lyhyen koron nousun vaikutuksista ylittävät yritysten voittojen kasvun vaikutukset. Poliitiikalla on julistuksen ja toimeenpanon välillä kieroutunut vaikutus kokonaistuotantoon, sillä kulutus laskee osakemarkkinoiden laskiessa ja julkiset menot pysyvät ennallaan. Seurauksena tuotanto ja lyhyt korko laskevat, kunnes keventäminen toteutuu. Pitkä korko puolestaan nousee, koska odotuksissa on tulevaisuuden lyhyiden korkojen nousu. Näin ollen finanssipolitiikan keventämisen julistamisen aikaan tuottokäyrä on nouseva, mutta vääntyy julistuksen ja toimeenpanon välisenä aikana. Keventämisen toimeenpanon aikana ja jälkeen julkinen kulutus kasvaa, ja kokonaistuotanto kasvaa yli ajan. Lyhyt korko nousee tuotannon kasvaessa ja tuottokäyrän kulmakerroin pysyy positiivisena. Finanssipolitiikan muutos on hyvä uutinen osakemarkkinoille, jos odotukset korkeammista tuloksista painavat vaa’assa enemmän kuin vastapainona olevat odotukset korkeammista koroista. Osakemarkkinoiden nousu johtaa tuotannon kasvuun, ja pitkä korko nousee odotettavissa olevien korkeampien lyhyiden korkojen takia, joten tuottokäyrä on nouseva. Finanssipolitiikan toimeenpanon aikaan ainoa havaittavissa oleva vaikutus on tuotannon korkeampi kasvu. (Blanchard, 1981, s. 137–138.)

Vastakohtana sille, että hinnat sopeutuvat hitaasti rahamäärän muutokseen on se, että hinnat sopeutuvat täydellisesti, jolloin muutokset rahamäärässä eivät vaikuttaisi tuo-

tantoon tai osakemarkkinoihin. Mitä joustavammat ovat hinnat, sitä pienempi vaikutus on rahamäärän muutoksella. Ensimmäinen vaikutus muutokseen olisi kuitenkin monitulkintainen, sillä pienempi kokonaisvaikutus johtaa pienempään osakemarkkinoiden muutokseen, mutta aluksi korkeampi inflaatio voi johtaa matalampiin reaalikorkoihin ja suurempaan muutokseen osakemarkkinoilla. Mitä joustavammat ovat hinnat, sitä korkeampi on inflaatio alkuun ja matalampi reaalikorko – muiden tekijöiden pysyessä ennallaan. Matalammilla reaalikoroilla on aluksi tapana voimistaa osakkeiden nousuvaikutusta ja johtaa korkeampaan tuotannon kasvuasteeseen. (Blanchard, 1981, s. 139–141.) Yleisesti ollaan jotakuinkin yhtä mieltä siitä, että lyhyellä 1–3 vuoden aikavälillä hinnat ovat jäykkiä eivätkä juuri muutu, mutta rahan neutraalisuudesta seuraa rahamäärän ja hintatason yhteys pitkällä aikavälillä, jolloin hinnat ovat joustavia (ks. s. 28–30).

4.2 Odotuksista poikkeavien talouslukujen vaikutus

Uutiset liikuttavat markkinoita, ja erityisesti talouslukuihin pohjautuvilla uutisilla, jotka julkaistaan ennakolta ilmoitettuun aikaan, on potentiaalia liikuttaa markkinoita merkittävästi. Pelkästään Yhdysvalloissa on vuosittain satoja aikataulutettuja talouslukujulkistuksia, joista suurin osa on kytköksissä talouskasvuun ja inflaatioon. Talousluvut eivät vaikuta ainoastaan siihen, kuinka sijoittajat näkevät talouden, vaan ne vaikuttavat lisäksi sijoittajien odotuksiin keskuspankin toimenpiteistä talouslukuihin liittyen. Julkaistavat talousluvut vaikuttavat sijoittajien odotuksiin korkotasojen, talouden ja lopulta osakemarkkinoiden suunnasta. Markkinat eivät reagoi suoraan siihen, mitä julkaistaan, vaan eroon sen välillä, mitä sijoittajat odottavat tapahtuvan, ja mitä todella tapahtuu, ja siksi sillä, ovatko uutiset hyviä vai huonoja talouden kannalta ei ole merkitystä. Markkinat reagoivat vain odotusten ja toteutuneen erotukseen, koska odotettu informaatio on jo hinnoiteltu arvopapereiden hintoihin. Ymmärtääkseen markkinoiden liikkeitä on tunnistettava, mitkä ovat markkinoiden odotukset julkaistuihin lukuihin. Markkinoiden odotukset eli konsensusennuste kootaan uutis- ja tutkimusorganisaatioiden toimesta tiedustelemalla ekonomisteilta, talousasiantuntijoilta ja markkinatoimijoilta ennusteita tulevista talousjulkistuksista. (Siegel, 2014, s. 258–259.)

Talousluvut analysoidaan sen mukaan, kuinka ne vaikuttavat tulevaan talouskasvuun, inflaatioon ja keskuspankkipolitiikkaan. Odotuksia vahvempi talouskasvu nostaa lyhyitä ja pitkiä korkoja, ja odotuksia heikompi talouskasvu puolestaan laskee korkoja. Odotuksia nopeampi talouskasvu nostaa korkoja vahvemman taloudellisen toimeliaisuuden saadessa kuluttajat luottavimmiksi ja kasvattamaan lainanottoa. Nopeampi talouskasvu kannustaa myös yrityksiä laajentamaan tuotantoaan. Edellisten seurauksena sekä yritykset että kuluttajat mitä todennäköisemmin kasvattavat luoton kysyntää, joka nostaa korkotasoja. Odotuksia vahvemmat talousluvut nostavat korkotasoja myös sen takia, että kasvu voi olla inflatorista – varsinkin noususuhdanteen loppupuolella. Talouskasvu on harvemmin inflatorista sen ollessa seurausta tuottavuuden kasvusta, jota yleensä ilmenee ennemmin noususuhdanteen alku- ja keskivaiheessa. (Siegel, 2014, s. 259.)

Talouskasvua koskevilla tiedotuksilla on myös merkittävä vaikutus keskuspankin toimintaan. Ennakoitua vahvempi talouskasvu tai korkeampi inflaatio nostaa todennäköisyyttä, että keskuspankki joko kiristää tai lopettaa rahapolitiikan kevennyksen. Liian vahvan talouden aiheuttama inflaatiouhka, kun kokonaiskysyntä kasvaa liian nopeasti suhteessa hyödykkeiden ja palveluiden tarjontaan, saa todennäköisesti keskuspankin kiristämään luototusta, jolloin se voi rahapolitiikallaan nostaa korkoja estääkseen taloutta ylikuumenemasta. Odotuksia heikomprien työllisyyslukujen myötä valtiovelkakirjamarkkinat nousevat korkojen laskiessa heikomman luoton kysynnän ja matalamman inflaatiopaineen myötä. Markkinoiden reaktio on sitä voimakkaampi, mitä enemmän julkaistaan peräkkäin samansuuntaisia talouslukuja. (Siegel, 2014, s. 258–260.) Ennustettua vahvemmallalla talouskasvulla on osakemarkkinoihin kaksi tärkeää vastakkaisiin suuntiin vaikuttavaa reaktiota. Vahva talous kasvattaa yritysten tulevia voittoja, joka on myönteinen asia osakkeille, mutta seurauksena korot nousevat, joka nostaa diskonttokorkoa, jolla yritysten tulevat voitot diskontataan. Samoin heikot talousluvut voivat laskea odotettuja tuloksia, mutta mikäli korot laskevat, voivat osakkeet silti nousta diskonttokoron laskiessa. (Blanchard, 1981, s. 134–136; Siegel, 2014, s. 260.) Omaisuuserien hinnoittelu on haastavaa talouslukujen vaikuttaessa niin arvonmääritysmallin

osoittajassa oleviin tulevaisuuden kassavirtoihin, kuin myös nimittäjässä olevaan diskonttokorkoon. Yleensä talouden suhdannevaihe määrittää, onko koron vai yritysten tulosten vaikutus osakkeiden hintoihin voimakkaampi. (Siegel, 2014, s. 260.)

Tutkitusti taantumassa osakkeiden hintoja nostavat odotuksia vahvemmat talousluvut ja laskevat odotuksia heikommat talousluvut, koska suhdannevaiheessa seuraamukset yritysten tuloksiin ovat tärkeämpiä kuin muutokset korkotasossa. Talouden noususuhdanteessa ja erityisesti lähellä suhdanteen loppua, korkovaikutus on yleensä vahvempi inflaation ollessa markkinoille suurempi uhka. Heikon talousjulkistuksen jälkeen korkojen laskiessa, sijoittajat ovat valmiita kasvattamaan osakkeiden suhteellista osuutta, jos suhteellinen tuotto valtiovelkakirjoihin on kääntynyt osakkeita suosivaksi. Toisaalta sijoittajat voivat myydä osakkeensa, jos he tunnistavat heikkojen työllisyyslukujen tarkoittavan matalampia yritysten tulevia voittoja. Osakemarkkinat useimmiten poukkoi-levat läpi pörssipäivän sijoittajien sulatellussa informaation vaikutuksia yritysten tuloksiin ja korkoihin. Odotettua matalammat inflaatioluvut laskevat korkoja ja nostavat valtiovelkakirjojen ja osakkeiden hintoja. Odotettua pahempi inflaatio puolestaan nostaa korkoja ja laskee valtiovelkakirjojen ja osakkeiden hintoja velkakirjojen haltijoiden vaatiessa korkeampia korkoja suojellakseen ostovoimaansa inflaatiolta. Ennakoitua pahempi inflaatio on huono osakkeille niiden ollessa kehno suoja inflaatiota vastaan lyhyellä aikavälillä. Sijoittajat tietävät pahentuvan inflaation nostavan yritysten voittojen ja pääomavoittojen efektiivistä veroastetta ja saavan keskuspankin kiristämään luototusta nostamalla reaalisia korkoja. (Siegel, 2014, s. 260–268.)

4.3 Kirjallisuus inflaation yhteydestä osakemarkkinoihin ja tuloksiin

Teoria ehdottaa vahvahkoa positiivista yhteyttä osakkeiden hintojen ja inflaation välille, mutta yhteyden todentaminen empiirisesti on ollut haastavaa aineiston useimmiten viitatessa heikkoon negatiiviseen yhteyteen (Valcarcel, 2012, s. 117). Leen (2010, s. 1257) mukaan osakkeiden hintojen ja inflaation välinen yhteys vaihtelee ajan myötä. Havainnot osoittivat yhteyden olleen positiivinen ennen toista maailmansotaa ja nega-

tiivinen toisen maailmansodan jälkeen. Sodanjälkeinen negatiivinen yhteys onkin useasti todennettu (Rapach, 2001, s. 7). Myös Campbell ja muut (2017) havaitsivat, että nimellisen koron ajurien, inflaation ja reaalikorkojen, kovarianssit osakemarkkinoiden kanssa vaihtelevat yli ajan ja muuttavat toisinaan myös etumerkkiään. Inflaatio oli negatiivisesti korreloitunut osaketuottojen kanssa 1970-luvun lopussa ja 1980-luvun alussa, kun stagflaatio oli suurin negatiivinen riski markkinoilla ja positiivisesti korreloitunut 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä, kun sijoittajat olivat enemmän huolissaan deflaatiosta. Tunnetussa tutkimuksessaan Fama ja Schwert (1977) havaitsivat osaketuottojen ja inflaation välisen yhteyden olevan negatiivinen vuosina 1953–1971. Havainnot osoittivat inflaatiokokilla olevan negatiivisia vaikutuksia realisoituneisiin osaketuottoihin ja korkeamman inflaation johtavan matalampaan tulevaisuuden tuotantoon. Faman (1981, s. 563) mukaan negatiivista yhteyttä selittää inflaation nousun enteily talouden reaalisesta aktiivisuuden laskusta, ja koska osakemarkkinat ovat eteenpäin katsovia, ne ennakoivat talouden hidastumisen johtavan yritysten voittojen laskuun.

Samoin Valcarcel (2012) havaitsi heikkoa negatiivista korrelaatiota osakkeiden hintojen ja inflaation välille vuosina 1960–2010. Havaintojen mukaan sokit, jotka tarjoavat eksogeenisen kasvavan kysynnän osakkeille tai likviditeetille, johtavat osakkeiden hintojen ja inflaation erisuuntaiseen liikkeeseen. Kun taas inflatoriset sokit, jotka ovat lähtöisin eksogeenisestä rahan tarjonnan kasvusta, johtavat osakkeiden hintojen ja inflaation samansuuntaiseen liikkeeseen – korkoja laskevat monetaariset tekijät saattavat edistää aktiviteettia useilla markkinoilla ajaen hintoja samaan suuntaan. (Valcarcel, 2012, s. 142.) Vastaavasti Lee (2010, s. 1258, 1272) esittää, että kokonaistarjonnan sokit ovat yhteydessä osakkeiden hintojen ja inflaation väliseen negatiiviseen yhteyteen ja kokonaiskysynnän sokit ovat yhteydessä osakkeiden hintojen ja inflaation väliseen positiiviseen yhteyteen, jolloin esimerkiksi öljyn hinnan noususta seuraisi korkeampi inflaatio ja matalammat osakkeiden hinnat ja rahan tarjonnan kasvusta seuraisi korkeampi inflaatio ja korkeammat osakkeiden hinnat. Toisaalta Rapachin (2001, s. 10–11) mukaan kokonaiskysynnän sokkien keskipitkän aikavälin yhteys ei ole ristiriidassa osakkeiden hin-

tojen ja inflaation välisen negatiivisen yhteyden kanssa, koska sokin vaikutukset hintatasoon ja korkoihin ovat pysyviä, mutta reaalityöntantoon ja tuloksiin väliaikaisia.

Modigliani-Cohn-hypoteesia tulkiten negatiivinen vaikutus voi olla seurausta rahailuusion – sijoittajat sekoittavat nimellisen ja reaalisin – aiheuttamasta hinnoitteluvirheestä, jonka pitäisi rationaalisesti toimivilla markkinoilla korjaantua pidemmällä aikavälillä. Hypoteesin keskeisen ennusteen mukaan korkea inflaatio johtaa osakemarkkinoiden alihinnoitteluun, ja matala tai negatiivinen inflaatio johtaa puolestaan osakemarkkinoiden ylinhinnoitteluun. Osakkeiden osinkotuotto muuttuu nimellisen valtiovelkakirjan koron mukana, koska osakesijoittajat epärationaalisesti epäonnistuvat määrittämään nimellisen osinkojen kasvuasteen oikein nimellisen diskonttokoron kanssa. (Campbell & Vuolteenaho, 2004, s. 20–22; ks. Modigliani & Cohn, 1979.) Myös Cohen ja muut (2005) löysivät pitkältä aikaväliltä näyttöä markkinoilla esiintyvistä rahailluusiosta, jolloin korkean inflaation aikaan, riippumatta yksittäisen osakkeen riskisyydestä, osakkeet tarjoavat perusteltua korkeamman tulevaisuuden tuoton suhteessa lyhyisiin valtiovelkakirjoihin. Lee (2010) puolestaan havaitsi, että rahailluusiolla voidaan selittää toisen maailmansodan jälkeistä osakkeiden hintojen ja inflaation välistä negatiivista yhteyttä, mutta sillä ei voida selittää ennen sotaa vallinnutta positiivista yhteyttä.

Siegelin (2014, s. 223–224) mukaan on useita perusteltuja taloudellisia syitä, miksi osakkeiden hintojen pitäisi laskea kasvaneen inflaation seurauksena. Osakkeiden hintojen ja inflaation välinen invarianssi pitää silloin, kun inflaatio on luonteeltaan puhtaasti monetaarista, jolloin vaikutus kustannuksiin ja liikevaihtoon on yhtäläinen. Kaikissa olosuhteissa tulokset eivät kuitenkaan pysy inflaation tahdissa. 1970-luvulla osakkeet laskivat, kun OPEC:n öljyntarjonnan rajoitukset nostivat rajusti energiakustannuksia, ja yritykset eivät kyenneet nostamaan hintojaan kasvaneiden kustannusten tahdissa. Vaikka 1970-luvun inflaatio oli ennen kaikkea kriisiin vastatun huonon rahapolitiikan seurausta, vaikuttivat nousevat öljyn hinnat merkittävästi yhdysvaltalaisen yritysten voittoihin. Inflaatio voi myös laskea osakkeiden hintoja, jos se kasvattaa sijoittajien

huolta keskuspankin rajoittavista, lyhyttä reaalikorkoa nostavista toimenpiteistä, joita seuraa yleensä talouden laskusuhdanne ja edelleen alenevat osakkeiden hinnat.

Toisaalta osakkeiden kaltaisten omaisuuserien kyky säilyttää ostovoima inflaation vallitessa tekee niistä suojan inflaatiota vastaan. Asemaa inflaatiosuojana voidaan perustella osakkeiden yhteydellä aineelliseen omaisuuteen, joiden reaalityottoihin inflaatiolla ei pitäisi olla vaikutusta. Reaalisena omaisuusluokkana omaisuuserän arvo on luontaisesti yhteydessä niiden tuottamien hyödykkeiden ja palveluiden hintaan, jolloin osakkeiden arvon pitäisi kohota pitkällä aikavälillä inflaation mukana. (Lee, 2010, s. 1257; Modigliani & Cohn, 1979, s. 24; Siegel, 2014, s. 221.) Osakkeiden vakuutena oleva reaaliomaisuus on koneen tuotoksia, työvoimaa, maa-alueita tai ideoita. Inflaation voidaan osoittaa vaikuttavan panos- ja tuotoshintoihin tasapuolisesti, jolloin inflaatio kasvattaa panosten kustannuksia ja tuotoksen hintaa, jonka seurauksena tulevaisuuden kassavirrat kasvavat yleisen hintatason nousun kanssa. (Siegel, 2014, s. 223.) Valcarcel (2012, s. 132) on havainnut inflaatiosokilla olevan positiivinen väliaikainen vaikutus reaaliiseen tuotantoon, jonka vaikutus on selvästi suurempi korkean inflaation ajanjaksoilla.

Siegelin (2014, s. 223) mukaan vaikka korkotasot nousisivat, niin inflaatio ei vaikuta epäsuotuisasti osakkeiden tulevien kassavirtojen nykyarvoon, sillä korkeammat tulevaisuuden kassavirrat kattavat korkeamman korkotason vaikutukset, jolloin osakkeiden hinnat, tulokset ja osingot nousevat inflaation tahdissa. Teoriassa osakkeiden tuottojen pitäisi siis olla ihanteellinen suoja inflaatiota vastaan. Yleinen virheellinen selitys, miksi osakkeet eivät toimi lyhyellä aikavälillä suojana inflaatiota vastaan, on inflaation ajama valtiolainojen korkojen nousu, jonka pitäisi alentaa osakkeiden hintoja, jotta niiden osinko- ja tulostuotto kasvaisivat vastineena nousseille valtiolainojen koroille. Odotukset hintatason noususta nostavat korkoja, mutta tasaavana vaikutuksena korkeampi inflaatio kasvattaa myös sijoittajien odottamia yritysten tulevaisuuden kassavirtoja.

Siegelin (2014, s. 221) mukaan osakkeet menestyivät 1950-luvulla niiden toimiessa suojana nousevia kuluttajahintoja vastaan, kun sijoittajat pitivät osakeomistuksensa, vaikka

osinkotuotto laski alle pitkien valtiovelkakirjojen korkotuoton. Toisaalta 1970-luvulla inflaatio kohteli osakemarkkinaa kaltoin, ja osakkeet menettivät sijoittajien keskuudessa inflaatio suoja-asemansa. Historiallinen aineisto osoittaaakin, että osakkeet ja pitkät tai lyhyet valtiovelkakirjat eivät toimi lyhyellä aikavälillä kovin hyvin inflaatio suojana. Omaisuusluokkien lyhyen ajan reaaliset tuotot ovat korkeimmillaan inflaation ollessa matala, ja tuotot laskevat inflaation noustessa. (Siegel, 2014, s. 221.) Samoin Boudoukh ja Richardson (1993) havaitsivat, että lähes 100 vuoden ajanjaksolla osakkeet olivat parempi inflaatio suoja viiden kuin yhden vuoden aikavälillä. Osakkeiden hinnat voivat olla herkkiä inflaatiolle lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä, mutta inflaatio sokeilla saattaa olla myös jonkin verran pidempiaikaisia vaikutuksia reaaliin osaketuottoihin (Lee, 2010, s. 1264–1267; Rapach, 2001, s. 9–11; Valcarcel, 2012, s. 118).

Sharpen (2002) havaintojen mukaan vuosina 1983–1998 voittokertoimella eli P/E-luvulla mitattuna osakkeiden arvostustasojen yhteys inflaation ja inflaatio-odotusten kanssa oli vahvasti negatiivinen. Havaittu negatiivinen yhteys antaa ymmärtää korkean inflaation enteilevän korkeita pitkän ajan reaalisia osaketuottoja ja matalaa pitkän ajan reaalista tulokasvua, joka laskee osakkeiden hintoja. Samansuuntaisia havaintoja ovat tehneet Modigliani ja Cohn (1979) havaitsemalla vuosille 1953–1977 P/E-luvun sekä koron ja inflaation välisen negatiivisen yhteyden sekä Kane ja muut (1996) havaitsemalla vuosille 1954–1993 P/E-luvun ja inflaation välisen negatiivisen yhteyden.

Inflaatiolla on vääristävä vaikutus yritysten kirjanpidollisiin tuloksiin. Inflaation noustessa myös korot nousevat, joka nostaa nimellisiä korkokustannuksia, jotka vähennetään yritysten voitoista – nimelliset korkokustannukset nousevat, vaikka reaaliset korkokustannukset pysyvät muuttumattomina. Inflaation seurauksena korkokustannukset liioittelevat todellisia yritykselle aiheutuneita kustannuksia, jonka seurauksena yritykset ilmoittavat liian alhaisia voittoja raportoitujen tulosten ollessa matalampia verrattuna todellisiin taloudellisiin voittoihin. Siksi inflatorisina aikoina nousevien hintojen vaikutus yritysten kiinteään vieraaseen pääomaan voi olla huomattava. Lisäksi inflaatio aiheuttaa ylöspäin suuntautuvaa harhaa yritysten tuloksiin poistojen perustuessa menneisiin

hintoihin, jolloin inflaation vallitessa poistojen kulut voivat olla riittämättömiä kattaamaan pääoman korvaamisesta ja päivittämisestä aiheutuneet kustannukset. Myöskään inflaation myötä syntyvät yritysten vaihto-omaisuuteen kohdistuvat pääomavoitot eivät merkitse kasvanutta tuloksentekokykyä. Kaikki tekijät huomioiden yritysten raportoidut tulokset inflatorisina aikoina todennäköisesti vähättelevät yritysten todellista tuloksentekokykyä. (Modigliani & Cohn, 1979, s. 25–27; Siegel, 2014, s. 154, 224–225.)

Inflatorisina aikoina myös verotus aiheuttaa tulosten vääristymistä standardien ja kirjanpitokäytäntöjen vuoksi, sillä ne eivät huomioi inflaation vaikutusta yritysten voittoihin. Vääristymä ilmenee ensisijaisesti arvonalennusten, varastojen arvonmäärittelyn ja korkokustannusten kohdalla. Inflaatio nostaa pääoman kustannuksia, mutta raportoidut arvonalentumiset eivät ole inflaatiokorjattuja, jolloin sallitut arvonalentumiset ilmoitetaan liian alhaisiksi ja verotettavat voitot puolestaan liian suuriksi, jonka seurauksena yritys päätyy maksamaan liikaa veroja. Lisäksi yritysten täytyy käyttää historiallisia kustannuksia varastokirjanpidon perusteella, kun se laskee myytyjen hyödykkeiden kustannuksia, jolloin inflatorisessa toimintaympäristössä erot historiallisten kustannusten ja myyntihintojen välillä kasvavat ja tuottavat yritykselle inflatorisia voittoja. Yritykset maksavat kuitenkin veronsa raportoitujen tulosten perusteella, vaikka tulokset olisivatkin inflaation myötä ylöspäin harhaisia ja veronmaksua kasvattavia. (Modigliani & Cohn, 1979, s. 25–27; Siegel, 2014, s. 224–225.)

4.4 Kirjallisuus pitkän koron yhteydestä osakemarkkinoihin ja tuloksiin

Valtiovelkakirjojen korkojen ennustevoimaa tulevan tuotannon suhteen on tutkittu paljon mm. tuottokäyrän kautta, sillä pitkien ja lyhyiden korkojen erojen on havaittu olevan varteenotettava tuotannon kasvun ja taantumien ennustaja. Stock ja Watson (2003, s. 4–8, 19) ovat koonneet kattavan ja perusteellisen kirjallisuuskatsauksen, johon on koottu tutkimukset ja empiirinen näyttö korkoerojen selitysvuimasta. Heidän oman tutkimuksensa perusteella Yhdysvalloissa ennustevoiman vakaus on kuitenkin kyseenalainen. Osakkeiden ja valtiovelkakirjojen välistä yhteyttä on tutkittu varsinkin sijoitus-

kohteiden tuottojen näkökulmasta paljon. Pidemmällä aikavälillä sijoituskohteiden tuottojen välillä on useimmiten havaittu olevan kohtuullista positiivista korrelaatiota (esim. Andersson ja muut, 2008; Campbell & Ammer, 1993; Campbell ja muut, 2017; Connolly ja muut, 2005). Toisaalta lyhyemmällä aikavälillä yhteys on ollut huomattavasti vaihtelevampaa ja sisältänyt yhtämittaisia negatiivisen korrelaation ajanjaksoja (Andersson ja muut, 2008; Baur & Lucey, 2009; Gulko, 2002; Hartmann ja muut, 2001).

Campbell ja Ammer (1993, s. 31–33) havaitsivat, että vuosina 1952–1987 osakkeiden ja valtiovelkakirjojen tuottojen välillä oli heikkoa positiivista korrelaatiota. Yhteyteen vaikuttivat positiivisesti reaalikoron vaihtelu ja sijoituskohteiden odotettujen tulevaisuuden tuottojen yhteisliike ja negatiivisesti vaihtelut pitkän ajan inflaatio-odotuksissa. Campbellin ja muiden (2017) mukaan Yhdysvaltojen valtiovelkakirjojen ja osakemarkkinoiden tuottojen kovarianssi on muuttunut huomattavasti yli ajan, ja että inflaatio on ollut merkittävä kovarianssin muutoksen ajuri. Kovarianssi oli heikosti positiivinen vuosina 1953–2014, mutta kuitenkin epätavallisen korkea 1980-luvun alussa ja negatiivinen 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä – erityisesti IT-kuplan ja finanssikriisin aikaan osakkeiden laskumarkkinoissa. 1970- ja 1980-luvuilla tuottojen korrelaation positiivisuutta on selittänyt inflaation vakava uhka taloudelle ja myöhemmän matalamman inflaation noste osakkeiden ja pitkien valtiolainojen hinnoille (Siegel, 2014, s. 52).

Valtiovelkakirjojen ja osakkeiden tuottojen positiivista riippuvuussuhdetta on perusteltu omaisuuserien altistumisella samanlaisille makrotaloudellisille olosuhteille, kuten inflaatiolle, reaaliselle korkotasolle ja talouskasvulle. Kun talousnäkymät ovat myönteiset, niin valtiovelkakirjojen että osakkeiden hintojen voidaan odottaa nousevan keskinäisen riippuvuussuhteen ollessa tällöin positiivinen. Lisäksi kokemukset osoittavat, että varallisuusvaikutuksesta ja optimistisista tulevaisuudennäkymistä on tullut molempien sijoituskohteiden omistamista puoltava tekijä. (Campbell & Ammer, 1993; d’Addona & Kind, 2006; Keim & Stambaugh, 1986.)

d’Addonan ja Kindin (2006, s. 2763) havainnot vuosilta 1980–2003 osoittavat, että reaali-likoron volatiliteetti suurentaa osakkeiden ja valtiovelkakirjojen korrelaatiota, kun taas inflaatioosokeilla on tapana alentaa sitä. He osoittivat myös korkeamman osinkotuottojen vaihtelun kasvattavan osaketuottojen vaihtelua, joka vuorostaan pienentää riippuvuussuhdetta osakkeiden ja valtiovelkakirjojen välillä. Asness (2000, s. 99–100) argumentoi osakkeiden tulostuoton ja valtiovelkakirjojen korkotuoton positiivisen yhteyden katoavan pidemmällä aikavälillä, sillä erot tulostuoton ja korkotuoton välillä johtuvat eroista osakkeiden ja valtiovelkakirjojen pidemmän aikavälin volatiliteetissa ja sijoittajasukupolvien suhtautumisessa riskinäkökulmasta omaisuuseriin. Silti havaittu osakkeiden tulostuoton ja pitkien valtiovelkakirjojen korkotuoton yhteys oli vuosina 1926–1998 vahvasti positiivinen. Myös Connolly ja muut (2005) tutkivat vuosilta 1986–2000 osakemarkkinoiden epävakauden merkitystä osakkeiden ja valtiovelkakirjojen tuottojen vaihtelun yhteydessä. He löysivät osakkeiden ja valtiovelkakirjojen yhteyden olevan negatiivisesti yhteydessä osakemarkkinan riskiin volatiliteetilla mitattuna, jolloin kasvavalla osakemarkkinoiden epävarmuudella on tapana pienentää osakkeiden ja valtiovelkakirjojen yhteisliikettä ja siten kasvattaa hajautushyötyä.

Kirjallisuus esittää kasvaneiden makrotaloudellisten riskien ajanjaksoille negatiivista riippuvuussuhdetta osake- ja valtiovelkakirjamarkkinoiden välille. Campbellin ja muiden (2017, s. 1) mukaan sijoittajat pitävät Yhdysvaltojen valtiovelkakirjoja suojana, eli omaisuuseränä, joka tuottaa hyvin, kun muu varallisuus menettää arvoaan huonojen makrotaloudellisten uutisten myötä. Kun osakemarkkinoiden kehityssuunta on laskeva tai volatiliteetti on korkea, sijoittajat voivat muuttaa näkemystään ja käyttäytymistään riskiä kaihtavaksi, jolloin valtiovelkakirjat kasvattavat suosiotaan sijoituskohteena, kun sijoittajat siirtävät varallisuuttaan osakemarkkinoilta turvallisemmaksi koettuun omaisuusluokkaan (Baur & Lucey, 2009; Campbell & Viceira, 2001; Hartmann ja muut, 2001). Osakemarkkinoiden kääntyessä jälleen nousuun, sijoittajat muuttavat näkemystään ja käyttäytymistään suhteessa riskiin positiivisemmaksi, jolloin rahavirrat kääntyvät turvallisemmaksi koetuista omaisuusluokista jälleen riskisemmille osakemarkkinoille (Andersson ja muut, 2008; Baur & Lucey, 2009; Connolly ja muut, 2005; Gulko, 2002).

2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen aikana esiintyi merkittävää epävakaaisuutta valtiovelkakirjojen ja osaketuottojen välillä, mutta tuottojen korrelaatio oli lähinnä negatiivista tarkoittaen sitä, että valtiovelkakirjat toimivat suojana osakeriskiä vastaan (Campbell ja muut, 2009, s. 6). Erityisesti vuosien 2001 ja 2007–2009 taantumissa valtiovelkakirjat suoriutuivat hyvin verrattuna osakkeisiin (Campbell ja muut, 2017, s. 1). Edellä mainituissa taantumissa nimellisille valtiovelkakirjoille negatiivinen korrelaatio on ollut silmiinpistävää, sillä niistä laskettava breakeven-inflaatio on ollut positiivisesti korreloitunut osaketuottojen kanssa (Campbell ja muut, 2009, s. 6). Siegelin (2014, s. 52) mukaan ainoastaan silloin, kun inflaatiosta ei ole uhkaa ja yksityisen sektorin rahoitusvakaus on uhattuna, pitkät valtiovelkakirjat ottavat aseman turvasatamana ja muuttuvat negatiivisesti korreloituneiksi osakkeiden hintojen kanssa. Kun inflaatio muuttuu päätöksentekijöiden huolenaiheeksi, pitkien valtiovelkakirjojen suojaava asema omaisuuseränä murtuu, ja hinnat voivat laskea merkittävästi sijoittajien vaatiessa korkeampaa korkotuottoa omaisuuserälle, joka ei enää toimi portfoliossa hajautusmielessä.

Finanssikriisistä alkaen valtiovelkakirjojen ja dollarin tuottojen korrelaatiot osakkeiden tuottojen kanssa ovat laskeneet merkittävästi. Huonojen taloutta koskevien uutisten myötä sijoittajat ostavat valtiovelkakirjoja, joka on johtanut niiden ja osakkeiden hintojen vahvaan negatiiviseen korrelaatioon. Negatiivinen korrelaatio lisää valtiovelkakirjojen houkuttelevuutta suojana osakeportfoliolle, joka on tukenut pitkien valtiovelkakirjojen korkeita hintoja ja matalia korkotuottoja. Yhdysvaltojen pitkistä valtiovelkakirjoista on tullut maailman tärkein suoja tarjoava omaisuusluokka, jonka vuoksi valtiolliset sijoitusrahastot pitävät merkittävää osaa varallisuudestaan sijoituskohteessa matalasta korkotuotosta ja odotetuista tuotoista huolimatta. Viimeiset vuosikymmenet kestänyttä pitkien valtiovelkakirjojen nousumarkkinaa on tukenut uskomus, että rahoitusmarkkinoiden romahtaessa sijoituskohde tarjoaa suojan, mutta keskuspankkien luoman likviditeetin muuttuessa vahvemmassi talouskasvuksi ja korkeammaksi inflaatioksi, pitkien valtiovelkakirjojen omistajat tulevat vastaanottamaan painetta kahdesta suunnasta, nousevista koroista ja turvasatama-aseman menettämisestä. (Siegel, 2014, s. 51–52.)

5 Yhteyksien empiirinen tarkastelu

Luvussa esitellään tutkielman aineisto, tilastollinen menetelmä ja tutkielmassa käytetyt regressiomallit. Esittelyiden jälkeen tehdään ensin regressioanalyysi vuosille 1871–2021, ja tämän jälkeen regressioanalyysi erikseen vuosille 1871–1945, 1946–1981, 1982–2001 ja 2002–2021. Lopuksi tehtyjä havaintoja verrataan nykyhetkeen.

5.1 Tutkielman aineisto

Tutkielman aineisto pohjautuu Shillerin (2021) raakadataan, joka sisältää aikasarjat kuukausihavaintoina Yhdysvaltojen osake- ja valtiovelkakirjamarkkinoilta sekä kuluttajahintaindeksistä vuosilta 1871–2021. Osakemarkkina- ja tuloshavainnot on rakennettu osakemarkkinaindeksien S&P, S&P Composite ja S&P 500 kurssitiedoista ja yritysten osavuosituloksista, ja korkohavaintoina käytetään Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtiovelkakirjan korkoa. Aikasarjat on muutettu vuosihavainnoiksi, jolloin havaintoja on muutujasta riippuen 149–150 kappaletta. Vuosihavainnoilla minimoidaan osassa muuttujista esiintyvää korkeamman frekvenssin kohinaa, esimerkiksi kuluttajahintaindeksin ja osakkeiden hintojen muutoksissa, auttaen keskittymään muuttujien pitkien aikasarjojen matalamman frekvenssin muutoksiin.

Osakkeiden hintojen ja yritysten tulosten havaintoajankohdat ovat samat kuin Shillerillä (2015) hänen laskiessaan vuosittaisia P/E-lukuja. Osakkeiden hintahavainnot ja korkohavainnot ovat havaintovuosien tammikuun keskimääräisiä päivän päätöskurssin arvoja, ja kuluttajahintaindeksin havainnot ovat havaintovuosien tammikuun arvoja. Yritysten tulosten havainnot ovat puolestaan havaintovuosien päätösarvoja. Näin havaintovuoden P/E-luku pystytään laskemaan käyttämällä havaintovuoden hintoja P ja edellisen vuoden *tiedossa olevia* toteutuneita tuloksia E , ja samalla hintojen P ja edellisen vuoden tulosten E havaintoajankohdat ovat mahdollisimman lähekkäin. Menettelytapaan päädyttiin, jotta yksittäisten parametrien P ja E ohella voidaan tehdä vertailua, kuinka pitkän koron vuosimuutos ja vuosi-inflaatio näkyvät toteutuneessa P/E-luvussa. Toisin

sanoen nähdään vaivattomasti, kumpaan parametriin P vai E muuttujien vaikutus on ollut voimakkaampi. Menettelytavassa on limittäisyyttä, ja siksi sen kestävyyttä on kehitetty tekemällä regressioanalyysi myös niin, että kaikkien muuttujien havaintoajan kohdat ovat havaintovuosien joulukuun arvoja. Regressioiden tulokset ovat lähes identtiset eri menettelytapojen välillä kerroinestimaattien ollessa samansuuntaisia ja samaa kokoluokkaa, jolloin myös analyysin lopputulema on yhdenmukainen. Näin ollen valitun menettelytavan suhteen ei jää epäselvyyttä sen vaikutuksista tutkielman tuloksiin.

5.2 Tilastollinen menetelmä ja regressiomallit

Tilastollisena menetelmänä käytetään pienimmän neliösumman menetelmää, jossa regressiosuorilla mallinnetaan muuttujien välistä yhteyttä. Menetelmän tavoitteena on antaa havaintoaineistosta tiivistetty kuvaus, auttaa ymmärtämään aineiston taustalla olevaa ilmiötä ja yrittää selittää yhden aikasarjan vaihtelua muiden aikasarjojen vaihtelulla. Aikasarjaregressioissa aikasarjojen on oltava stationaarisia, jota myös mallin tilastollisen päättelyn yleistettävyyden otospopulaatiosta muihin populaatioihin aineistolta edellyttää. Stationaarisen aikasarjan todennäköisyysjakauma on ajassa vakio, jolloin historian perusteella voidaan arvioida, kuinka muuttuja käyttäytyy tulevaisuudessa. Epästationaarisuutta aikasarjaan aiheuttavat trendit – aikasarja laskee tai kasvaa pitkäkestoisesti yli ajan – ja aikasarjan rakenteelliset muutokset. Jos selittävän muuttujan trendiä ei poisteta, niin mallin kerroinestimaatit ovat vahvasti alaspäin harhaisia ja t -testisuureet eivät noudata normaalijakaumaa. (Stock & Watson, 2020, s. 561–562, 585.)

Vuosina 1871–2021 lukuun ottamatta osakkeiden P/E -lukua, muuttujat ovat DF-GLS-yksikköjuuritestin mukaan tasomuodoissaan epästationaarisia sisältäen trendin. Muuttujille on tehty differenssimuunnos, jonka myötä aikasarjat ovat integroituneita asteella yksi. Lukuun ottamatta pitkää korkoa, differenssoinnin yhteydessä aikasarjoille on tehty alkuperäisten aikasarjojen logaritointi, joilla vakioidaan varianssit, kun aikasarjoissa esiintyy eksponentiaalinen trendi ja aikasarjojen vaihtelu on kasvavaa tason kasvaessa.

Differensoinnin jälkeen muuttujien stationaarisuus ja aikasarjaominaisuudet on vielä kertaalleen testattu DF-GLS-yksikköjuuritestillä, jonka tulokset nähdään taulukossa 1.

Taulukko 1. DF-GLS-yksikköjuuritestien tulokset v. 1871–2021.

Muuttuja	Testisuure	Testin ehdottama viivemäärä
$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	-6.291***	2
$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	-10.92***	1
P_t/E_{t-1} -luku	-3.831***	2
Inflaatio _t	-5.093***	2
Pitkä korko _t	-1.332	1
Δ Pitkä korko _t	-7.205***	2
Taulukossa 1 %:n merkitsevyystasoa kuvataan kolmella tähdellä (***), 5 %:n merkitsevyystasoa kahdella tähdellä (**) ja 10 %:n merkitsevyystasoa yhdellä tähdellä (*)		

Selitettävistä muuttujista osakkeiden hintojen ja yritysten tulosten vuosimuutosmuunnoksissa on käytetty 1. logaritmita differenssiä, joka samalla approksimoi prosentuaalista vuosimuutosta – approksimaatio sitä parempi, mitä pienempi muutos on (Stock & Watson, 2020, s. 557). Logaritmisella differenssillä on tulkinnallinen motivaatio, koska se voidaan tulkita suhteellisen muutoksen indikaattoriksi, joka on usein tärkeämpi kuin absoluuttinen muutos. Selittävistä muuttujista kuluttajahintaindeksin vuosimuutos on laskettu 1. logaritmisena differenssinä eli vuosi-inflaationa, ja pitkän koron vuosimuutos on laskettu 1. differenssinä. Muuttujien kuvaileva tilasto esitetään taulukossa 2.

Taulukko 2. Analyysin muuttujien kuvaileva tilasto v. 1871–2021.

Muuttuja	Keskiarvo	Mediaani	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	4.50	6.99	17.47	-65.51	39.65
$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	3.67	6.90	28.96	-149.24	123.12
P_t/E_{t-1} -luku	16.02	14.91	7.01	5.63	58.17
Inflaatio _t	2.03	2.19	5.74	-17.02	18.81
Δ Pitkä korko _t	-0.028	0.00	0.770	-4.13	2.03

Yritysten tulosten vuosimuutoksen minimiarvosta voidaan havaita, kuinka muuttujan muutoksen ollessa hyvin suuri, logaritmisien differenssien approksimaatio prosentuaalisesta muutoksesta ei ole enää arvona tulkittava. Differenssimuunnosten myötä poistui tasomuodoissa osalla muuttujista havaittu vahva autokorrelaatio eli muuttujan nykyisen arvon korrelointi muuttujan aikaisempien arvojen kanssa. Autokorrelaatiokerroin kuvaa muuttujan historiariippuvuutta, eli kuinka paljon muuttujan nykyperiodin arvo on riippuvainen muuttujan edellisen periodi(e)n arvoista. Kun kerroin on suuri, niin historiariippuvuus on voimakasta ja edellisen havainnon arvoon liittyy suuri määrä informaatiota nykyperiodin muuttujan arvosta. (Stock & Watson, 2020, s. 558–559.)

Autokorrelaation ja heteroskedastisuuden vaikutuksia estimaattien keskivirheisiin ei voida aina ennakkoon sulkea pois, joten aikasarjoissa on huomioitava, että regressioiden virhetermi voi olla autokorreloitunut, joka aiheuttaa virheellisyyttä pienimmän neliösumman keskivirheisiin. Parametrien keskivirheiden virheellisyys johtaa suoraan p-arvojen virheellisyyteen, jonka myötä myös tilastollinen päättely on virheellistä. Regressiomallinnukset tehdään käyttäen heteroskedastisuus- ja autokorrelaatiokonsistenttia (HAC) Newey-West-estimaattoria, joka korjaa autokorrelaation ja heteroskedastisuuden vaikutukset estimaattien keskivirheisiin ja samalla t-arvoihin, jotka lasketaan estimaattien arvojen ja keskivirheiden osamäärinä. (Stock & Watson, 2020, s. 620–623.)

Selittävien ja selitettävien muuttujien stationaarisuuden lisäksi dynaamisten syy-seuraussuhteiden estimointi edellyttäisi selittävän muuttujan eksogeenisuutta, joka toteutuu, kun muuttujan nykyhetken ja viivästettyjen arvojen ehdoin regression virhetermin odotusarvo on nolla. Tällöin pienimmän neliösumman menetelmä tuottaa konsistentit estimaatit mallin parametreille, ja menetelmää voidaan käyttää estimoimaan kausaalisia syy-seuraussuhteita. Eksogeenisuuden rikkoo samanaikainen kausaalisuus selittävän muuttujan ollessa endogeeninen. Eksogeenisuus on vahva oletamus, joka ei usein toteudu taloudellisissa aikasarjoissa samanaikaisen kausaalisuuden takia. (Stock & Watson, 2020, s. 615–618.) Tutkielman selittävien muuttujien eksogeenisuusoletus ei ole realistinen, ja mallit eivät kykene selittämään muuttujien välisiä syy-seuraussuhteita.

Mahdollinen esimerkki, miksi pitkä korko ei ole eksogeeninen: Vahvan talouskasvun myötä, vahvempi taloudellinen toimeliaisuus saa kuluttajat luottavimmiksi ja kasvattamaan lainanottoa, joka puolestaan saa yritykset laajentamaan tuotantoaan. Kun yritykset ja kuluttajat kasvattavat luoton kysyntää, korkotasot nousevat, joka vaikuttaa edelleen talouskasvuun ja yritysten voittoihin. Ennen regressiomalleja taulukosta 3 nähdään muuttujien välinen korrelaatio.

Taulukko 3. Analyysin muuttujien välinen korrelaatio v. 1871–2021.

Korrelaatio	$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	$P_t/E_{t-1}\text{-luku}$	Inflaatio_t	$\Delta\text{Pitkä korko}_t$
$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	1.0000				
$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	0.3686**	1.0000			
$P_t/E_{t-1}\text{-luku}$	0.0401**	-0.3945**	1.0000		
Inflaatio_t	0.1626**	0.2858**	-0.1879**	1.0000	
$\Delta\text{Pitkä korko}_t$	-0.0713**	0.2643**	-0.2306**	0.1812**	1.0000
Taulukossa 5 %:n merkitsevyytensä kuvataan kahdella tähdellä (**)					

Autoregressiivinen malli (AR-malli) on yksinkertainen ensimmäinen malli, joka toimii vertailukohtana muille malleille, sillä siinä tarkastellaan, kuinka aikasarjan omat menneet arvot eli viiveet selittävät aikasarjan nykyhetken arvoa (Stock & Watson, 2020, s. 565–568). Viiveiden määrittäminen informaatiokriteerien avulla on usein suositeltavin tapa toimia, joten regressioissa käytetyt viivemäärät on valittu tätä tapaa noudattaen. Määrittämisessä käytetään Akaiken (AIC) ja Bayesin (BIC) informaatiokriteerejä, joista painotus on jälkimmäisessä sen ollessa konsistentti valitsemalla oikein pienemmän viivemäärän, kun otoksen havaintomäärä on riittävän suuri. (Stock & Watson, 2020, s. 578–580.) Yhtälössä (4) on autoregressiivinen $AR(p)$ -malli eli p :nen asteen autoregressiivinen malli matemaattisesti ilmaistuna (Stock & Watson, 2020, s. 565–568). AR-mallia käytetään tulostaulukoiden (taulukot 4, 5, 6) regressioissa (1).

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + u_t \quad (4)$$

Yhtälön oikealla puolella kertoimet θ_0 , θ_1 , θ_2 ja θ_p ovat regressiokertoimia ja Y_{t-1} , Y_{t-2} ja Y_{t-p} ovat selittävien muuttujien arvoja – AR-mallissa selitettävän muuttujan omia viivästettyjä arvoja. Estimoiduista kertoimista θ_0 on vakio ja θ_1 , θ_2 ja θ_p ovat selittävien muuttujien kulmakertoimet, joiden arvo kertoo kunkin selittävän muuttujan joko positiivisen tai negatiivisen riippuvuussuhteen yhtälön vasemmalla puolella olevaan selitettävään muuttujaan Y_t . Esimerkiksi kulmakerroin θ_1 kertoo, kuinka selitettävä muuttuja Y_t muuttuu, kun selittävä muuttuja Y_{t-1} muuttuu yhden yksikön verran, muiden muuttujien pysyessä ennallaan. AR-malleissa muuttujan viiveiden kulmakertoimilla ei kuitenkaan yleensä ole kausaalista tulkintaa. Residuaali tai jäännöstermi u_t on yhtälön identtisesti ja itsenäisesti jakautunut virhetermi edustaen osuutta, jota malli ei kykene selittämään – sisältää mm. mallin mittaus- ja tallennusvirheet sekä malliin kuulumattomien muuttujien vaikutuksen. Virhetermi kertoo, kuinka onnistuneesti estimoitu malli kykenee kuivastamaan havaintoaineistoa. (Stock & Watson, 2020, s. 144–147, 565–568.)

Autoregressiivinen jakautuneiden viiveiden malli (ADL-malli) on jatkumo autoregressiivisestä mallista. ADL-mallissa selitettävää muuttujaa selitetään selitettävän muuttujan omien viiveiden lisäksi myös selittävän muuttujan viivästetyillä arvoilla. ADL-mallia käytetään soveltaen tulostaulukoiden regressioissa (2) ja (5). Esimerkiksi yritysten tulosten vuosimuutosta selittäessä, selittävän pitkän koron vuosimuutoksen viiveiden lisäämistä malliin puoltaa epäily korkojen yhteydestä taloudelliseen toimeliaisuuteen ja tulevaan tuotantoon. ADL-mallin yhteydessä tehdään Grangerin kausaalisuustesti, jolloin F-testillä testataan, onko lisätyllä selittävällä muuttujalla ja sen viiveillä mallin sisäistä ennustekykä selitettävän muuttujan arvon suhteen. Toisin sanoen, tuovatko lisätyt selittävät muuttujat lisäarvoa estimoituun malliin verrattuna vertailukohtana toimivaan aikaisemmin esitettyyn AR-malliin. Yhtälössä (5) on ADL(p,r)-malli eli p :nen ja r :nen asteen malli matemaattisesti ilmaistuna. (Stock & Watson, 2020, s. 570–571.)

$$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \dots + \theta_p Y_{t-p} + \delta_1 X_{t-1} + \dots + \delta_r X_{t-r} + u_t \quad (5)$$

ADL-mallia on sovellettu tulostaulukoiden regressioissa (2) ja (5) lisäämällä malliin selittävän muuttujan viivästettyjen arvojen lisäksi myös selittävän muuttujan samanhetkisen arvo X_t , jonka kulmakerroin kertoo muuttujan välittömän riippuvuussuhteen selitettävään muuttujaan. Esimerkiksi osakkeiden hintojen vuosimuutosta selitettäessä, pitkän koron vuosimuutoksen samanhetkisen arvon lisäämistä malliin puoltaa se, että pitkän koron odotettua sekä toteutunutta informaatiota on hinnoiteltu osakkeiden hintoihin samalla periodilla – Faman (1970) tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan keskivahvan tehokkuuden toteutuessa kaikki julkinen informaatio on hinnoiteltu osakemarkkinoilla. ADL-mallien selittävien muuttujien viiveiden määrä on määritelty informaatiokriteerien avulla ehdollisena sille, että mallissa on mukana jo määritelty selitettävän muuttujan oma viivemäärä. Esimerkkinä yhtälössä (6) nähdään yhtälömuodossa taulukon 4 regressio (5) ADL(2,1)-malli ilman kerroinestimaattien arvoja.

$$\ln\Delta\text{Hinta}_t = \beta_0 + \beta_1\ln\Delta\text{Hinta}_{t-1} + \beta_2\ln\Delta\text{Hinta}_{t-2} + \delta_1\text{Pitkä korko}_t + u_t \quad (6)$$

Jakautuneiden viiveiden mallia, jossa selitettävän muuttujan muutosta selitetään ainoastaan selittävien muuttujien samanhetkisillä arvoilla ja mahdollisilla viiveillä, käytetään tulostaulukoiden regressioissa (3), (6) ja (8). Nämä regressiot ovat tutkimuskysymyksen kannalta keskeisimmät, sillä ne kuvaavat, kuinka vuosi-inflaatio ja pitkän koron vuosimuutos kykenevät selittämään erikseen ja yhdessä osakkeiden hintojen ja yritysten tulosten vuosimuutoksia. Esimerkkinä yhtälössä (7) nähdään taulukon 4 regressio (8), jossa regressiomallin kertoimet 0.637 ja -2.36 kuvaavat vuosi-inflaation ja pitkän koron vuosimuutoksen välittömiä riippuvuussuhteita, ja kerroin -0.258 kuvaa vuosi-inflaation ensimmäisen viivästetyn periodin dynaamista riippuvuussuhdetta selitettävään osakkeiden hintojen vuosimuutokseen, muiden tekijöiden pysyessä ennallaan.

$$\ln\Delta\text{Hinta}_t = 3.63 + 0.637\text{Inflaatio}_t - 0.258\text{Inflaatio}_{t-1} - 2.36\Delta\text{Pitkä korko}_t \quad (7)$$

Regression F-testisuure ja sen p-arvo mittaavat mallin tilastollista merkitsevyyttä. Mal-
leissa p-arvo antaa todennäköisyyden, että nollahypoteesi hylätään virheellisesti. Teh-

dyissä regressioissa nollahypoteesi on, että malli ei ole tilastollisesti merkitsevä, jolloin kaikki kerroinestimaatit eivät poikkea tilastollisesti merkitsevästi nolasta. Vastahypoteesi on puolestaan, että ainakin yksi kertoimista on tilastollisesti merkitsevä. P-arvon ollessa pienempi kuin määritelty merkitsevyystaso (0.1 = 10 %:n merkitsevyystaso *, 0.05 = 5 %:n merkitsevyystaso ** tai 0.01 = 1 %:n merkitsevyystaso ***) ainakin yksi parametriestimaatti poikkeaa tilastollisesti merkitsevästi nolasta ja seurauksena hylätään nollahypoteesi ja hyväksytään vastahypoteesi. (Stock & Watson, 2020, s. 110–115.) P-arvon avulla mitattuja regressioiden ja kerroinestimaattien merkitsevyystasoja tulkitaan analyysissä seuraavasti: 10 %:n merkitsevyystaso on heikosti tilastollisesti merkitsevä, 5 %:n merkitsevyystaso on tilastollisesti merkitsevä ja 1 %:n merkitsevyystaso on vahvasti tilastollisesti merkitsevä. Regressioita on paljon, joten niiden hypoteeseja ei esitetä erikseen. Kaikki hypoteesit ovat esitettävissä alla olevan esimerkin mukaisesti:

- Nollahypoteesi H_0 : Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksella ei voida selittää S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutosta
- Vastahypoteesi H_1 : Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksella voidaan selittää S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutosta

Osassa regressioista kontrolloidaan vuosi-inflaation matalia ja korkeita arvoja sekä pitkän koron voimakkaita vuosimuutoksia eli muuttujien alakvartiiliin (matalimman 25 %:n) ja yläkvartiiliin (korkeimman 25 %:n) havaintoja. Kontrollimuuttujien lisääminen malliin voi auttaa paremman mallin tekemisessä, mutta tutkielmassa niiden ensisijainen tehtävä on pyrkiä paljastamaan, muuttuvatko muuttujien riippuvuussuhteet selvästi selittävien muuttujien matalien ja korkeiden arvojen yhteydessä. Kontrollimuuttujia käytetään tulostaulukoiden regressioissa (4), (7) ja (9). Tulostaulukoiden viimeisiin regressioihin (9) on koottu yhteen selittävät muuttujat viiveineen, jolloin tarkoituksena on pyrkiä luomaan ennustemallit, jotka selittävät mahdollisimman paljon selitettävien muuttujien muutosta. Taulukossa 4 on esimoitujen regressiomallien tulokset, kun selitettävänä muuttujana on S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutos vuosina 1871–2021.

5.3 Regressioanalyysi vuosina 1871–2021

Taulukko 4. Yhdysvaltojen vuosi-inflaatio ja 10-vuotisen velkakirjan koron vuosimuutos S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.

Selitettävä muuttuja: S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutos-% ($\ln\Delta\text{Hint}_t$) v. 1871–2021									
Regressio	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
$\ln\Delta\text{Hint}_{t-1}$	0.081 (0.104)	0.047 (0.092)			0.088 (0.107)				0.043 (0.094)
$\ln\Delta\text{Hint}_{t-2}$	-0.197** (0.056)	-0.188*** (0.056)			-0.205 (0.055)				-0.207*** (0.057)
Inflaatio _t		0.509 (0.311)	0.581* (0.328)	0.777 (0.515)				0.637* (0.335)	0.674 (0.536)
Inflaatio _{t-1}		-0.123 (0.206)	-0.261 (0.210)	-0.197 (0.208)				-0.258 (0.212)	-0.017 (0.219)
$\Delta\text{Pitkä korko}_t$					-2.12 (1.97)	-1.62 (1.87)	-5.56*** (1.99)	-2.36 (1.94)	-5.55*** (1.93)
Alakvartiilin inflaatiohavainnot Yläkvartiilin inflaatiohavainnot				-7.26 (5.43) -11.68*** (3.82)					-7.28 (6.14) -11.72*** (3.73)
Alakvartiilin korkohavainnot Yläkvartiilin korkohavainnot							-5.68* (3.42) 5.35 (3.81)		-7.03** (3.40) 4.58 (4.16)
Vakio	4.96*** (1.58)	4.29** (1.81)	3.82** (1.66)	8.12*** (2.12)	4.90 (1.59)	4.45 (1.35)	4.46*** (1.70)	3.63** (1.66)	9.20*** (2.87)
Regression statistiikka									
RMSE	17.32	17.22	17.35	16.76	17.30	17.48	17.42	17.31	16.53
Vapausastein korjattu R ²	0.030	0.041	0.020	0.084	0.032	-0.002	0.005	0.024	0.116
F-testisuure	7.32***	4.75***	2.18	4.16***	5.49***	0.75	3.11**	1.93	7.73***
n	148	148	149	149	148	150	150	149	148
Taulukossa 1 %:n merkitsevyystasoa kuvataan kolmella tähdellä (***), 5 %:n merkitsevyystasoa kahdella tähdellä (**) ja 10 %:n merkitsevyystasoa yhdellä tähdellä (*). Estimaattien keskivirheet on laskettu Newey-West korjauksella viivemäärällä 4 (Suositeltava viivemäärä = $0.75 \times T^{1/3}$, jossa T = havaintojen lukumäärä (Stock & Watson, 2015)). Inflaatio- ja/tai korkomuuttujan alakvartiilin (matalimman 25 %:n) ja yläkvartiilin (korkeimman 25 %:n) havaintoja kontrolloidaan regressioissa (4), (7) ja (9).									

Regression (3) tuloksista nähdään, että vuosina 1871–2021 vuosi-inflaatiolla ei voida yksinään selittää osakkeiden hintojen vuosimuutosta. Vaikka inflaation kerroinestimaatti on heikosti tilastollisesti merkitsevä ja positiivinen eli inflaation riippuvuussuhde osakkeiden hintojen vuosimuutoksen kanssa on positiivinen, niin regressiomalli ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkitsevä. Regressiossa (4), kun malliin on lisätty kontrolli-

muuttujat, regressiomalli ja inflaation yläkvartiilin kontrollimuuttujan kerroinestimaatti ovat vahvasti tilastollisesti merkitseviä ja mallin vapausastein korjattu selitysaste nousee – vapausastein korjattu selitysaste kertoo, kuinka paljon malli kykenee selittämään selitettävän muuttujan vaihtelusta. Inflaation kerroin ei ole enää tilastollisesti merkitsevä, vaikka sen arvo on melko lähellä regressiossa (3) estimoitua arvoa. Tulkitsemalla inflaation yläkvartiilin kontrollimuuttujan kerrointa, korkeammilla vuosi-inflaation tasolla riippuvuussuhde osakkeiden hintojen vuosimuutokseen on selvästi negatiivinen.

Regressioiden (3) ja (4) tulokset antavat ymmärtää, että inflaation yhteys S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutokseen muuttuu yli ajan, joka on havaintona yhdenmukainen Campbellin ja muiden (2017) sekä Leen (2010) havaintojen kanssa (ks. s. 49–50). Regression (3) inflaation positiivinen ja heikosti tilastollisesti merkitsevä kerroinestimaatti on havaintona samansuuntainen teorian kanssa, joka ehdottaa vahvahkoa positiivista yhteyttä osakkeiden hintojen ja inflaation välille (Modigliani & Cohn, 1979; Siegel, 2014; ks. s. 51–52). Aikaisemmin yhteyden empiirinen todentaminen on ollut haastavaa, ja aineisto on usein viitannut heikkoon negatiiviseen yhteyteen. Tämän kanssa tulokset ovat ristiriidassa ja ovat siten lähempänä teorian positiivista yhteyttä.

Regressiossa (4) inflaation yläkvartiilin kontrollimuuttujan negatiivista kerroinestimaattia selittää 1970- ja 1980-luvuilla esiintynyt korkea inflaatio. Erityisesti vuosikymmenten vaihteessa inflaatio oli negatiivisesti korreloitunut osaketuottojen kanssa, kun se kuritti osakemarkkinaa ja osakkeet menettivät inflaatio suoja-asemansa (Campbell ja muut, 2017; Siegel, 2014; ks. s. 50–51). Osakkeiden hintojen ja inflaation välinen invarianssi pitää silloin, kun inflaatio on luonteeltaan puhtaasti monetaarista, jolloin vaikutukset kustannuksiin ja liikevaihtoon ovat yhtäläisiä. 1970- ja 1980-luvuilla inflaatio on myös kasvattanut sijoittajien huolta talouden ylikuumenemisesta ja Fedin rajoittavista lyhyttä reaalikorkoa nostavista toimenpiteistä. (Siegel, 2014; ks. s. 51.) Regression (3) tilastollisesti epämerkitsevä selityskyky havainnollistetaan kuviossa 12. Voidaan havaita, että malli pyrkii selittämään hieman paremmin aikavälin alku- kuin loppupuoliskoa.

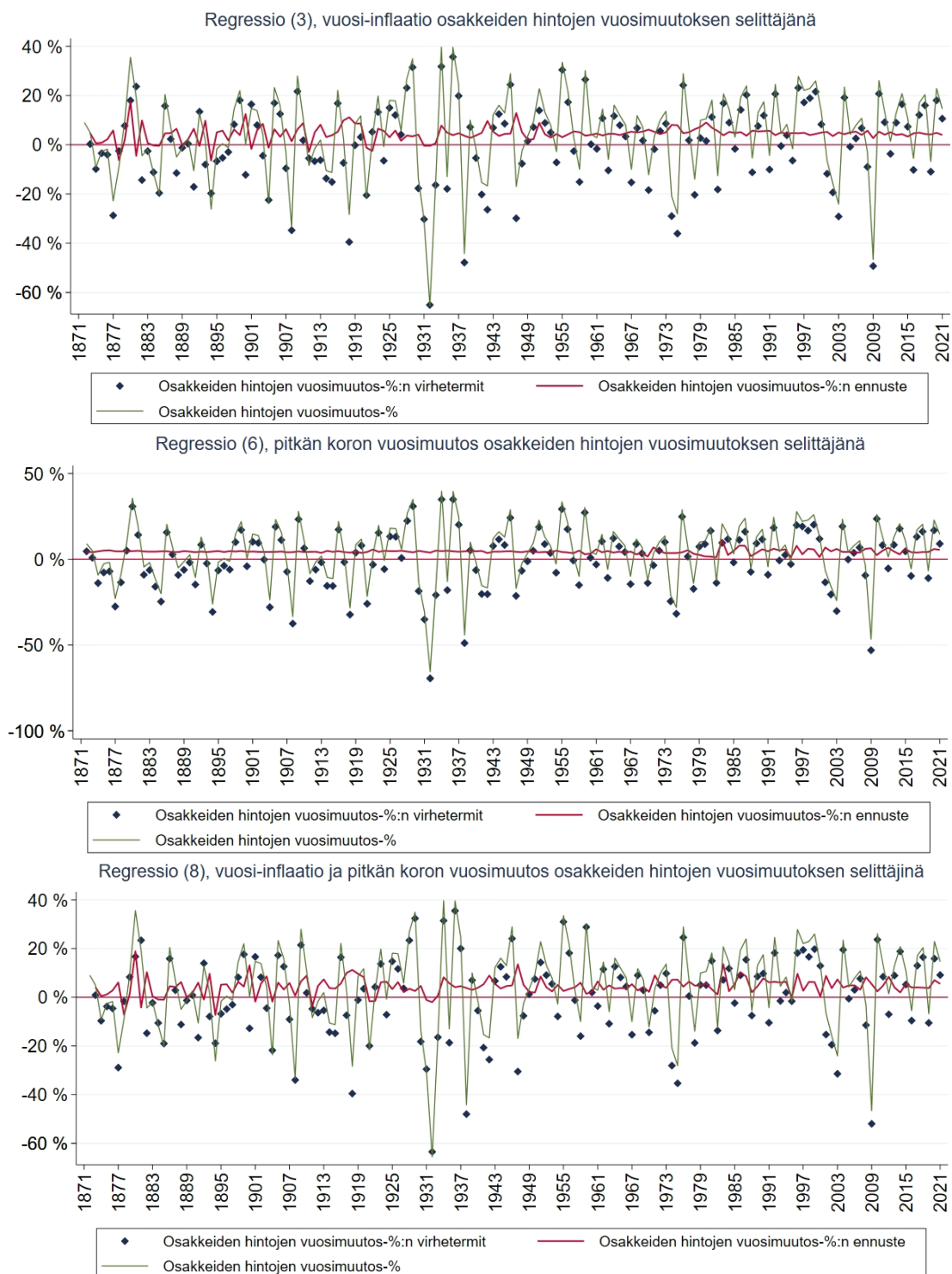
Regression (6) tuloksista nähdään, että pitkän koron vuosimuutoksella ei voida yksinään selittää osakkeiden hintojen vuosimuutosta. Regressiossa (7), kun malliin on lisätty koron vuosimuutoksen kontrollimuuttujat, regressiomalli on tilastollisesti merkitsevä ja koron vuosimuutoksen kerroinestimaatti on vahvasti tilastollisesti merkitsevä. Kerroin on negatiivinen, jolloin pitkän koron vuosimuutoksen riippuvuussuhde osakkeiden hintojen vuosimuutoksen kanssa on negatiivinen. Regressio ei kuitenkaan vapausastein korjatun selityksasteen perusteella selitä lainkaan osakkeiden hintojen vuosimuutosta.

Regressioiden (6) ja (7) tulokset antavat ymmärtää, että myös 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron yhteys S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutokseen muuttuu yli ajan, joka on havaintona yhdenmukainen Campbellin ja muiden (2017) havainnon kanssa (ks. s. 55). Toisaalta regression (7) negatiiviset ja tilastollisesti merkitsevät kerroinestimaatit ovat yhdenmukaisia havaitun pidemmän aikavälin yhteyden (Andersson ja muut, 2008; Campbell & Ammer, 1993; Campbell ja muut, 2017; Connolly ja muut, 2005; ks. s. 55) ja arvonmäärityksen diskonttokoron vaikutusten kanssa (ks. s. 15). Alakvartiilin kontrollimuuttujaa tulkiten, suurilla vuosittaisilla koronlaskuilla on negatiivinen riippuvuussuhde osakkeiden hintojen vuosimuutoksen kanssa. Regression (6) tilastollisesti epämerkitsevä selityskyky havainnollistetaan kuviossa 12, josta voidaan havaita, että malli pyrkii selittämään paremmin aikavälin loppu- kuin alkupuoliskoa.

Regression (8) tuloksista nähdään, että inflaatiolla ja pitkän koron vuosimuutoksella ei voida myöskään yhdessä selittää osakkeiden hintojen vuosimuutosta. Vaikka inflaation kerroinestimaatti on arvoltaan positiivinen ja heikosti tilastollisesti merkitsevä, niin itse regressiomalli ei ole tilastollisesti merkitsevä. Yhtälössä (8) on esitetty yhtälömuodossa regression (8) kerroinestimaattien arvot ja tilastollinen merkitsevyys sekä ilmoitettu mallin vapausastein korjattu selityksaste. Regression (8) tilastollisesti epämerkitsevä selityskyky havainnollistetaan yhtälön jälkeisessä kuviossa 12.

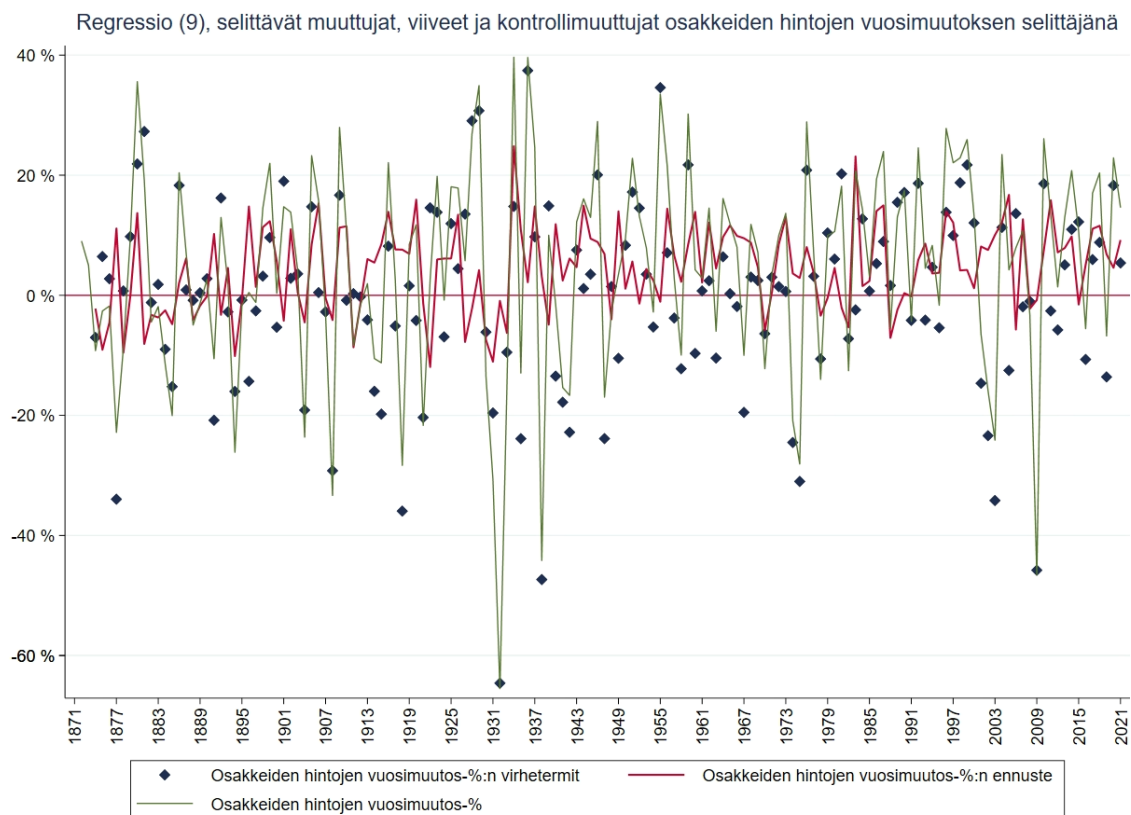
$$\ln\Delta\text{Hinta}_t = 3.63^{**} + 0.637^{*}\text{Inflaatio}_t - 0.258\text{Inflaatio}_{t-1} - 2.36\Delta\text{Pitkä korko}_t \quad (8)$$

$R^2 = 0.024$



Kuvio 12. Regressio (3) vuosi-inflaatio, regressio (6) pitkän koron vuosimuutos ja regressio (8) vuosi-inflaatio ja pitkän koron vuosimuutos osakkeiden hintojen vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.

Kun regressioon (8) lisätään selittäviksi muuttujiksi inflaation ja pitkän koron vuosimuutoksen kontrollimuuttujat sekä osakkeiden hintojen vuosimuutoksen omat viiveet, regressio (9) on vahvasti tilastollisesti merkitsevä, ja sen vapausastein korjattu selitysaste kasvaa reiluun 11 prosenttiin. Estimoitu malli kykenee siis selittämään reilun kymmenyksen osakkeiden hintojen vuosimuutoksesta, kunhan kyetään arvioimaan kontrollimuuttujien arvot oikein (1 tai 0). Malli on kuitenkin selitysvoimaltaan huomattavasti parempi kuin vertailukohtana oleva regression (1) AR-malli. Regression (9) kohtalainen ja tilastollisesti merkitsevä selityskyky havainnollistetaan kuviossa 13.



Kuvio 13. Regressio (9) selittävät muuttujat, viiveet ja kontrollimuuttujat osakkeiden hintojen vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.

Taulukossa 5 on esitetty estimoitujen regressiomallien tulokset, kun selitettävänä muuttujana on S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutos vuosina 1871–2021.

Taulukko 5. Yhdysvaltojen vuosi-inflaatio ja 10-vuotisen velkakirjan koron vuosimuutos S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.

Selitettävä muuttuja: S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutos-% ($\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$) v. 1871–2021									
Regressio	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
ΔTulos_{t-2}	−0.080 (0.117)	−0.140 (0.108)			−0.060 (0.105)				−0.133 (0.102)
ΔTulos_{t-3}	−0.227*** (0.067)	−0.241*** (0.073)			−0.173*** (0.063)				−0.188*** (0.066)
Inflaatio _t		1.89*** (0.499)	1.71*** (0.511)	1.22 (0.983)				1.56*** (0.487)	1.28 (0.887)
Inflaatio _{t-1}		−0.019 (0.453)	−0.271 (0.485)	−0.211 (0.455)				−0.220 (0.491)	0.097 (0.434)
Inflaatio _{t-2}		−0.785 (0.509)	−1.01** (0.403)	−1.05*** (0.345)				−0.801* (0.409)	−0.721* (0.434)
$\Delta\text{Pitkä}$ korko _t					9.39*** (3.55)	9.44** (3.77)	8.42* (4.60)	7.52* (3.90)	7.45* (4.04)
$\Delta\text{Pitkä}$ korko _{t-1}					−0.240 (2.25)	−0.577 (2.12)	−0.595 (2.14)	−1.22 (2.16)	0.558 (2.57)
$\Delta\text{Pitkä}$ korko _{t-2}					−7.62*** (2.67)	−9.31*** (3.13)	−9.43*** (3.12)	−8.98*** (3.04)	−6.78*** (2.49)
Alakvartiilin inflaatioha- vainnot				−15.49 (10.52)					−16.91 (11.09)
Yläkvartiilin inflaatioha- vainnot				−6.48 (6.33)					−8.64 (5.92)
Alakvartiilin korkoha- vainnot							−2.44 (5.86)		−7.24 (6.18)
Yläkvartiilin korkoha- vainnot							0.330 (4.96)		−5.05 (4.86)
Vakio	4.83** (2.20)	2.83 (2.33)	2.76 (2.06)	9.37** (3.78)	4.67** (2.06)	3.75** (1.70)	4.26 (2.69)	2.58 (2.01)	13.25** (5.75)
Regression statistiikka									
RMSE	28.54	26.64	27.40	26.97	27.21	27.40	27.58	26.08	25.11
Vapausas- tein korjattu R ²	0.042	0.165	0.111	0.139	0.129	0.111	0.099	0.195	0.258
F-testisuure	6.35***	8.04***	5.10***	5.47***	4.12***	3.30**	2.26*	3.91***	4.90***
n	147	147	148	148	147	148	148	148	147
Taulukossa 1 %:n merkitsevyystasoa kuvataan kolmella tähdellä (***), 5 %:n merkitsevyystasoa kahdella tähdellä (**) ja 10 %:n merkitsevyystasoa yhdellä tähdellä (*). Estimaattien keskivirheet on laskettu Newey-West korjauksella viivemäärällä 4 (Suositeltava viivemäärä = $0.75 \times T^{1/3}$, jossa T = havaintojen lukumäärä (Stock & Watson, 2015)). Inflaatio- ja/tai korkomuuttujan alakvartiilin (matalimman 25 %:n) ja yläkvartiilin (korkeimman 25 %:n) havaintoja kontrolloidaan regressioissa (4), (7) ja (9).									

Regression (3) tuloksista nähdään, että vuosina 1871–2021 vuosi-inflaatiolla voidaan yksinään selittää yritysten tulosten vuosimuutosta. Inflaation samanaikaisen havainnon positiivinen kerroinestimaatti on vahvasti tilastollisesti merkitsevä ja toisen viiveen negatiivinen kerroinestimaatti on heikosti tilastollisesti merkitsevä. Regressiomalli on vah-

vasti tilastollisesti merkitsevä, ja vapausastein korjatun selityksasteen perusteella inflaatio kykenee selittämään reilun kymmenyksen yritysten tulosten vuosimuutoksesta.

Inflaation samanaikaisen havainnon positiivinen kerroinestimaatti on yhdenmukainen havainnon kanssa, että korkeampi inflaatio voi merkitä korkeampaa talouskasvua ja kasvattaa yritysten voittoja (Blanchard, 1981; Valcarcel, 2012; ks. s. 45–47, 52). Havainnon tueksi voidaan argumentoida inflaation vaikuttavan vakaissa oloissa yritysten pannon- ja tuotoshintoihin tasapuolisesti, jolloin yritysten kassavirrat kasvavat yleisen hintatason nousun mukana (Siegel, 2014; ks. s. 52). Inflaation toisen viiveen negatiivinen kerroinestimaatti on puolestaan yhdenmukainen havainnon kanssa, että korkeampi inflaatio johtaa matalampaan tulevaisuuden tuotantoon (Fama & Schwert, 1977; Sharpe, 2002; ks. s. 50, 53). Regression (3) selityskyky havainnollistetaan kuviossa 14, josta havaitaan, että malli selittää paremmin aikavälin alku- kuin loppupuoliskoa.

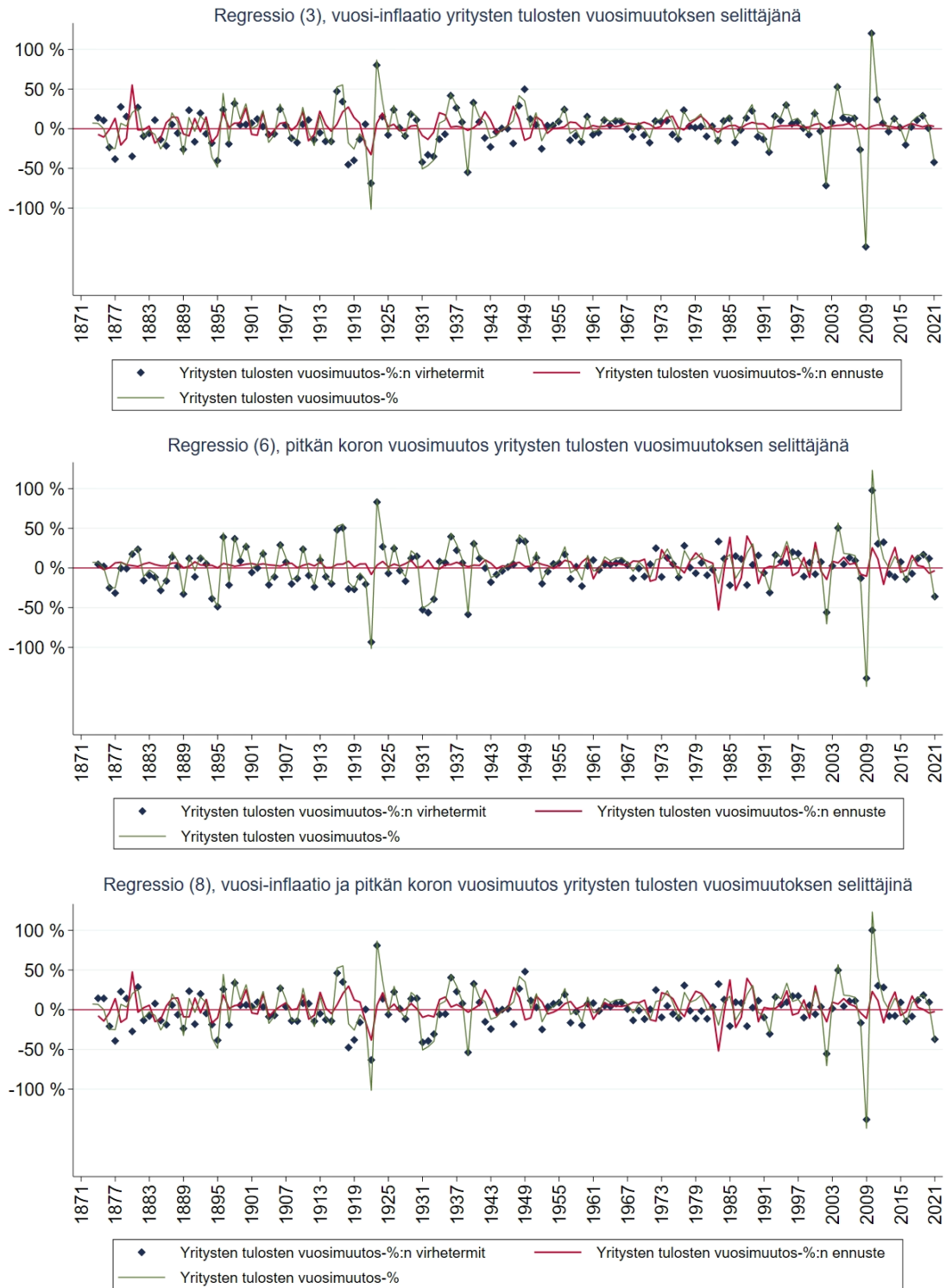
Regression (6) tuloksista nähdään, että pitkän koron vuosimuutoksella voidaan yksinään selittää yritysten tulosten vuosimuutosta. Korkomuuttujan samanaikainen kerroinestimaatti on positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä ja toisen viiveen kerroinestimaatti on negatiivinen ja vahvasti tilastollisesti merkitsevä. Malli on tilastollisesti merkitsevä, ja vapausastein korjatun selityksasteen perusteella pitkän koron vuosimuutos kykenee selittämään reilun kymmenyksen yritysten tulosten vuosimuutoksesta. Regression (6) tilastollisesti merkitsevä selityskyky havainnollistetaan kuviossa 14, josta havaitaan myös, että malli selittää hieman paremmin aikavälin loppu- kuin alkupuoliskoa.

Pitkän koron vuosimuutoksen samanaikainen positiivinen kerroinestimaatti on yhdenmukainen havainnon kanssa, että korkeammat valtiovelkakirjojen korot voivat merkitä korkeampaa inflaatiota, talouskasvua ja kasvavia yritysten voittoja. Lyhyen koron voidaan argumentoida nousevan tuotannon kasvaessa, koska odotuksissa ovat korkeammat tulokset ja tulevat korot. Pitkä korko puolestaan nousee odotettavissa olevien korkeampien lyhyiden korkojen takia. (Blanchard, 1981; ks. s. 45–47.) Talouskasvu nostaa korkoja, sillä vahvempi taloudellinen toimeliaisuus saa kuluttajat luottavimmiksi ja kas-

vattamaan lainanottoa ja kannustaa yrityksiä laajentamaan tuotantoaan (Siegel, 2014; ks. s. 48). Pitkän koron vuosimuutoksen toisen viiveen negatiivinen yhteys yritysten tulosten vuosimuutokseen on yhdenmukainen pitkien korkojen ja reaali talouden tulevan kehityksen yhteyden kanssa. Esimerkiksi keskuspankin helpottaessa luotonantoa, korkotaso laskee ja kysyntä piristyy, joka kasvattaa yritysten tulevia tuloksia. Pitkän koron muutoksella voi olla vaikutusta myös investointien kautta, sillä koron muutos muuttaa yritysten laskentakorkokantaa ja vaadittua tuotto prosenttia, jolloin kannattavien investointikohteiden määrä muuttuu. Muutos investointien määrässä vaikuttaa edelleen yritysten tuleviin tuloksiin. (Brealey ja muut, 2011; ks. s. 12–13.) Kerroinvaikutuksen myötä vaikutus taloudelliseen toimeliaisuuteen ja yritysten voittoihin saattaa vielä voimistua. Toisin kuin osakemarkkinoilla, joilla koron muutoksen vaikutus pitäisi näkyä välittömästi, vaikutuksen leviäminen laajemmin talouteen voi kestää vähintään vuoden.

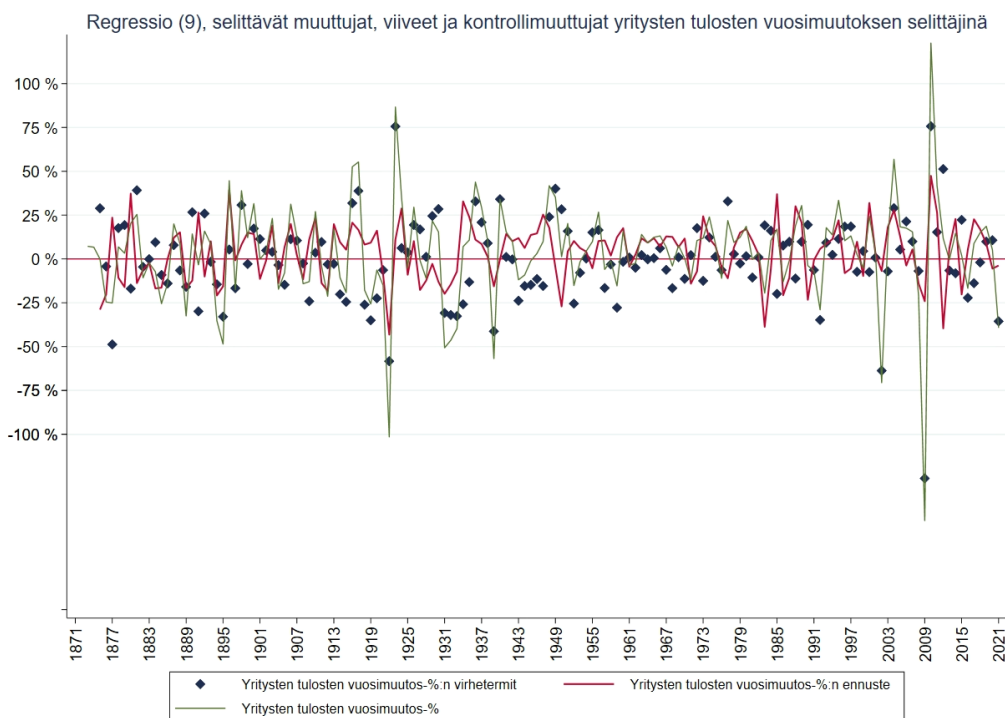
Regression (8) tuloksista nähdään, että inflaatiolla ja pitkän koron vuosimuutoksella voidaan myös yhdessä selittää yritysten tulosten vuosimuutosta. Regressiomalli on vahvasti tilastollisesti merkitsevä ja vapausastein korjatun selityksasteen perusteella kykenee selittämään noin viidenneksen yritysten tulosten vuosimuutoksista. Yhtälössä (9) on esitetty yhtälömuodossa regression (8) kerroinestimaattien arvot ja tilastollinen merkitsevyys sekä ilmoitettu mallin vapausastein korjattu selityksaste. Samanaikaisten inflaatio ja korkomuuttujien kertoimet ovat positiivisia ja muuttujien toisien viiveiden kertoimet ovat negatiivisia. Selittävien muuttujien riippuvuussuhde yritysten tulosten vuosimuutoksen kanssa on siis välittömästi positiivinen, mutta kahta vuotta aiemmin negatiivinen. Estimoitujen kertoimien samansuuntaisuuteen ovat voineet vaikuttaa inflaatio-odotukset pitkän koron ajurina. Regression (8) selityskyky havainnollistetaan kuviossa 14, josta havaitaan myös, että malli selittää melko tasaisesti koko aikaväliä.

$$\begin{aligned} \ln \Delta Tulos_{t-1} = & 2.58 + 1.56^{***} Inflation_t - 0.220 Inflation_{t-1} - 0.801 * Inflation_{t-2} \quad (9) \\ & + 7.52 * \Delta Pitkä\ korko_t - 1.22 \Delta Pitkä\ korko_{t-1} - 8.98^{***} \Delta Pitkä\ korko_{t-2} \\ R^2 = & 0.195 \end{aligned}$$



Kuvio 14. Regressio (3) vuosi-inflaatio, regressio (6) pitkän koron vuosimuutos ja regressio (8) vuosi-inflaatio ja pitkän koron vuosimuutos yritysten tulosten vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.

Kun regressioon (8) lisätään selittäviksi muuttujiksi vuosi-inflaation ja pitkän koron vuosimuutoksen kontrollimuuttujat sekä yritysten tulosten vuosimuutoksen omat viiveet, regressio (9) on vahvasti tilastollisesti merkitsevä, ja sen vapausastein korjattu selitysas- te kasvaa noin 25 prosenttiin. Malli kykenee siis selittämään neljänneksen yritysten tulosten vuosimuutoksesta, joten sillä on melko paljon ennustevoimaa, kunhan kyetään arvioimaan kontrollimuuttujien arvot oikein (1 tai 0). Malli on selitysvoimaltaan selvästi parempi kuin vertailukohtana oleva regressio (1) AR-malli. Regression (9) melko hyvä ja tilastollisesti merkitsevä selityskyky havainnollistetaan kuviossa 15.



Kuvio 15. Regressio (9) selittävät muuttujat, viiveet ja kontrollimuuttujat yritysten tulosten vuosimuutoksen selittäjinä v. 1871–2021.

Taulukossa 6 on esitetty vielä estimoitujen regressiomallien tulokset, kun selitettävänä muuttujana on osakkeiden hintojen P ja yritysten tulosten E suhdeluku P/E -luku. Mallien on tarkoitus selventää, kuinka vuosi-inflaation ja pitkän koron vuosimuutoksen riippuvuussuhde osakkeiden hintojen ja yritysten tulosten vuosimuutosten kanssa näkyy kokonaisuutena P/E -luvussa. Tällöin saadaan mahdollisesti selvyys, kumpaan P/E -luvun parametreista P vai E selittävien muuttujien vaikutus on ollut voimakkaampi.

Taulukko 6. Yhdysvaltojen vuosi-inflaatio ja 10-vuotisen velkakirjan koron vuosimuutos S&P 500 -indeksin P/E-luvun selittäjinä v. 1871–2021.

Selitettävä muuttuja: S&P 500 P_t/E_{t-1} -luku v. 1871–2021									
Regressio	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
P_t/E_{t-1} -luku	0.533*** (0.116)	0.523*** (0.115)			0.524*** (0.112)				0.465*** (0.106)
P_t/E_{t-2} -luku	0.143** (0.065)	0.139** (0.064)			0.158** (0.064)				0.157** (0.074)
Inflaatio _t		-0.175** (0.078)	-0.179* (0.097)	-0.026 (0.174)				-0.111 (0.090)	0.005 (0.160)
Inflaatio _{t-1}		-0.028 (0.062)	-0.154** (0.075)	-0.124* (0.067)				-0.095 (0.082)	-0.006 (0.070)
Δ Pitkä korko _t					-2.32** (0.933)	-2.59*** (0.985)	-1.75 (1.28)	-2.35** (1.01)	-2.38* (1.30)
Δ Pitkä korko _{t-1}					-1.53** (0.725)	-2.75*** (1.06)	-2.82** (1.14)	-2.50** (1.12)	-1.79* (0.952)
Δ Pitkä korko _{t-2}					1.12* (0.642)	–	–	–	–
Alakvartiilin inflaatioha- vainnot				-2.52 (2.48)					0.934 (1.37)
Yläkvartiilin inflaatioha- vainnot				-5.75*** (1.75)					1.83* (1.10)
Alakvartiilin korkoha- vainnot							3.02* (1.69)		-1.17 (2.26)
Yläkvartiilin korkoha- vainnot							0.734 (1.69)		-1.58 (0.966)
Vakio	5.34*** (1.86)	5.99*** (1.91)	16.72*** (0.998)	18.46*** (1.36)	5.18*** (1.77)	15.91*** (0.885)	14.98*** (0.825)	16.34*** (0.887)	5.50*** (1.71)
Regression statistiikka									
RMSE	5.65	5.59	6.90	6.58	5.23	6.56	6.51	6.53	5.29
Vapausas- tein korjattu R ²	0.356	0.370	0.037	0.122	0.448	0.129	0.141	0.136	0.436
F-testisuure	16.04***	14.82***	2.77*	7.20***	14.32***	3.67**	2.34*	3.90***	9.21***
n	148	148	149	149	148	149	149	149	148
Taulukossa 1 %:n merkitsevyystasoa kuvataan kolmella tähdellä (***), 5 %:n merkitsevyystasoa kahdella tähdellä (**) ja 10 %:n merkitsevyystasoa yhdellä tähdellä (*). Estimaattien keskivirheet on laskettu Newey-West korjauksella viivemäärällä 4 (Suositeltava viivemäärä = $0.75 \times T^{1/3}$, jossa T = havaintojen lukumäärä (Stock & Watson, 2015)). Inflaatio- ja/tai korkomuuttujan alakvartiilin (matalimman 25 %:n) ja yläkvartiilin (korkeimman 25 %:n) havaintoja on kontrolloitu regressioissa (4), (7) ja (9).									

Regression (3) tuloksista nähdään, että vuosina 1871–2021 vuosi-inflaatiolla voidaan yksinään selittää osakkeiden arvostustasoa P/E-luvulla mitattuna. Inflaation samanlaisen havainnon negatiivinen kerroinestimaatti on heikosti tilastollisesti merkitsevä ja muuttujan ensimmäisen viiveen negatiivinen kerroinestimaatti on tilastollisesti merkit-

sevä. Regressio on heikosti tilastollisesti merkitsevä ja vapausastein korjatun selityksasteen perusteella kykenee selittämään vain reilut kolme prosenttia osakkeiden P/E-luvun vaihtelusta. Tulokset ovat linjassa taulukoiden 4 ja 5 regressioiden (3) tulosten kanssa, joissa estimoidut inflaation riippuvuussuhteet osakkeiden hintojen P ja yritysten tulosten E vuosimuutosten kanssa olivat positiiviset. Vaikutukset P/E-lukuun ovat vastakkaisia, mutta inflaation vaikutus on ollut yritysten tulosten vuosimuutokseen voimakkaampi kuin osakkeiden hintojen vuosimuutokseen, jolloin kokonaisvaikutus P/E-lukuun on ollut negatiivinen ja tulostuottoon positiivinen. Regression (4) tuloksissa yläkvartiilin kontrollimuuttujan kerroinestimaatti on selvästi negatiivinen ja vahvasti tilastollisesti merkitsevä. Havainto on linjassa taulukon 4 regression (4) inflaation yläkvartiilin kontrollimuuttujan kerroinestimaatin kanssa, sillä kertoimen negatiivinen riippuvuussuhde osakkeiden hintojen P vuosimuutoksen kanssa vaikuttaa samansuuntaisesti P/E-lukuun.

Regression (6) tuloksista nähdään, että pitkän koron vuosimuutoksella voidaan yksinään selittää osakkeiden arvostustasoa P/E-luvulla mitattuna. Pitkän koron vuosimuutoksen samanaikaisen havainnon ja ensimmäisen viiveen kerroinestimaatit ovat negatiivisia ja vahvasti tilastollisesti merkitseviä. Regressiomalli on tilastollisesti merkitsevä, ja vapausastein korjatun selityksasteen perusteella pitkän koron vuosimuutos kykenee selittämään noin 13 prosenttia osakkeiden P/E-luvulla mitatun arvostustason vaihtelusta. Tulokset ovat linjassa taulukon 5 regression (6) tulosten kanssa, jossa estimoitu pitkän koron vuosimuutoksen riippuvuussuhde tuloksen E vuosimuutoksen kanssa oli positiivinen. Koron noustessa (laskiessa) myös tulos nousee (laskee), jonka vaikutus P/E-lukuun on laskeva (nostava) ja tulostuottoon nostava (laskeva).

Tulokset ovat yhdenmukaisia aikaisempien lyhyemmän aikavälin havaintojen kanssa. Sharpen (2002) mukaan vuosina 1983–1998 P/E-luvulla mitattuna osakkeiden arvostustasojen yhteys inflaation ja inflatio-odotusten kanssa oli vahvasti negatiivinen. Havaittu negatiivinen yhteys antaa ymmärtää korkean inflaation enteilevän korkeita pitkän ajan reaalisia osaketuottoja ja matalaa pitkän ajan reaalista tuloskasvua, joka laskee osakkeiden hintoja. Modigliani ja Cohn (1979) raportoivat vuosilta 1953–1977 P/E-

luvun sekä inflaation ja koron välisestä negatiivisesta yhteydestä, ja Kane ja muut (1996) vuosilta 1954–1993 P/E-luvun ja inflaation välisestä negatiivisesta yhteydestä. (ks. s. 53.) Asness (2000) havaitsi vuosien 1926–1998 osakkeiden tulostuoton ja pitkien valtiovelkakirjojen korkotuoton yhteyden olevan vahvasti positiivinen, joka on yhdenmukainen havaitun osakkeiden voittokertoimen ja pitkän koron negatiivisen yhteyden kanssa.

Aikasarjoihin vaikuttaneiden historiallisten tapahtumien, aikaisemman kirjallisuuden ja tutkimustulosten sekä tehdyn regressioanalyysin perusteella on syytä epäillä, että ainakin inflaation ja pitkän koron yhteydessä osakkeiden hintoihin esiintyy rakennemuutos, tarkoittaen sitä, että aikaisempien mallien kerroinestimaatit eivät ole vakioita koko estimointiperiodilla vuosina 1871–2021. Rakennemuutokset voivat johtua useista syistä, kuten muutoksista talouspolitiikassa tai talouden rakenteissa. Ne voivat ilmetä joko erillisenä muutoksena muuttujien välisessä yhteydessä jonain tiettynä selvästi erotettavana ajankohtana tai muuttujien yhteyden asteittaisena kehityksenä pidemmällä aikavälillä. (Stock & Watson, 2020, s. 589.) Tehdyt QLR-testit vahvistivat epäilyt, sillä vuosiin 1871–2021 sisältyy kolme yhteyksissä olevaa melko selvää rakennemuutosta.

Ensimmäinen rakennemuutos tapahtui kultakannasta luopumisen ajanjaksolla, kun 1930-luvun lamasta alkaen läpi toisen maailmansodan Yhdysvalloissa ja maailmalla siirryttiin paperirahakantaan. Pitkien valtiovelkakirjojen hinnoissa reaktio oli negatiivinen, kun sijoittajat pelkäsivät kultakannan lakkauttamisen inflatorisia seurauksia. Toinen rakennemuutos tapahtui 1980-luvun taitteessa, jolloin Fedin aikaisemman huonon rahapolitiikan seurauksena nähtiin edellisen kerran kaksinumeroisia inflaatio- ja korkotasoja. Inflaation kukistamiseksi Fedin ilmoitus tiukasti rajoitetusta likviditeetistä vaikutti rahapolitiikan ja makrotalouden dynamiikkaan ja oli sokki markkinoille. Kolmas rakennemuutos tapahtui vuosituhannen vaihteessa, jolloin osakemarkkinoilla nähtiin yksi kaikkien aikojen spekulatiivisimmista osakekuplista – 2000-luvun alussa puhjennut IT-kupla. Yhteydessä tapahtuvien muutosten vuoksi regressiot tehdään seuraavaksi erikseen eri ajanjaksoille vuosille 1871–1945, 1946–1981, 1982–2001 ja 2002–2021.

5.4 Regressioanalyysi vuodet 1871–1945, 1946–81, 1982–2001, 2002–21

Ajanjaksoilla vuosina 1871–1945, 1946–1981, 1982–2001 ja 2002–2021 yhteyttä tarkastellaan enää kolmen eri regression kautta (1), (2) ja (3) – aikaisemmissa tulostaulukoissa esiintyneet regressiomallit (3), (6) ja (8). Regressioissa käytetään jakautuneiden viiveiden mallia, jossa selitettävän muuttujan muutosta selitetään ainoastaan selittävien muuttujien samanhetkisillä arvoilla ja mahdollisilla viiveillä. Vuosi-inflaation ja Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksen yhteyttä S&P 500 osakkeiden hintojen ja yritysten tulosten vuosimuutokseen ja lopuksi P/E-lukuun, tarkastellaan regressioissa (1) ja (2) erikseen ja regressioissa (3) samanaikaisesti. Regressioiden tavoitteena on antaa havaintoaineistosta tiivistetty kuvaus ja yrittää selittää yhden aikasarjan vaihtelua muiden aikasarjojen vaihtelulla. Muuttujamuunnokset pysyvät muuten samoina, mutta P/E-luku muuttuu tasomuodosta 1. differenssiin, jonka myötä kaikkien muuttujien aikasarjat ovat integroituneita asteella yksi. Muuttujien stationaarisuutta ja aikasarjaominaisuuksia on testattu DF-GLS-yksikköjuuritestillä.

Vuosi-inflaatiota tai osakkeiden hintojen vuosimuutosta ei kyetty todentamaan yksikköjuuritestin perusteella stationaarisiksi kaikille ajanjaksoille – ei edes toisen asteen differenssimuunnoksilla. Epästationaarisuutta aikasarjoihin voivat aiheuttaa trendit ja aikasarjan rakenteelliset muutokset. Osakkeiden hintojen vuosimuutoksen kohdalla havaintojen alhainen määrä per ajanjakso vaikuttaa yksikköjuuritestin tuloksiin, kun molemmat epästationaariset ajanjaksot vuodet 1982–2001 ja 2002–2021 sisältävät merkittävän osakkeiden nousu- tai/ja laskumarkkinan. Samoin vuosi-inflaation kohdalla vuosien 1946–1981 loppupuolelle osunut jyrkkä nousevan inflaation aikakausi ja vuosien 1982–2001 alkupuolelle osunut vahva laskevan inflaation aikakausi ja alhainen havaintojen määrä voivat vaikuttaa muuttujan stationaarisuuteen. Formaalien testien osalta on muistettava, että yksikköjuuritestien kyky hylätä virheellinen nollahypoteesi on heikko äärellisissä otoksissa, jos muuttujan historiariippuvuus on merkittävää. Kaikkien muuttujien stokastista trendiä ei voida poissulkea käytetyillä merkitsevyystasolla, joten mallinnetut kerroinestimaatit voivat olla alaspäin harhaisia ja t-testisuureet eivät välttämättä noudata normaalijakaumaa. Taulukossa 7 on kuvaileva tilasto muuttujista.

Taulukko 7. Kuvaileva tilasto analyysin muuttujista eri ajanjaksoilla.

	Keskiarvo (mediaani)				Keskihajonta			
	1871– 1945	1946– 1981	1982– 2001	2002– 2021	1871– 1945	1946– 1981	1982– 2001	2002– 2021
$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	1.50 (1.88)	6.36 (7.97)	11.54 (13.75)	5.22 (10.74)	19.20	14.61	12.53	18.21
$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	1.18 (1.59)	7.70 (8.84)	2.37 (7.07)	7.04 (11.70)	28.80	13.04	23.58	50.43
$P_t/E_{t-1}.\text{luku}$	14.10	13.66	18.37	25.03	3.97	4.48	6.94	11.10
$\Delta P_t/E_{t-1}.\text{luku}$	0.032	–0.154	0.887	0.680	4.22	2.84	4.38	14.05
Inflaatio_t	0.482	4.41	3.50	2.01	7.22	4.21	1.53	1.08
Pitkä korko_t	3.68	5.00	8.00	3.06	0.777	2.59	2.52	1.14
$\Delta\text{Pitkä korko}_t$	–0.040	0.283	–0.371	–0.204	0.225	0.681	1.65	0.721
	Minimi				Maksimi			
	1871– 1945	1946– 1981	1982– 2001	2002– 2021	1871– 1945	1946– 1981	1982– 2001	2002– 2021
$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	–65.51	–28.11	–12.56	–46.55	39.65	33.52	27.81	26.09
$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	–101.47	–15.37	–70.56	–149.24	86.68	41.80	33.50	123.12
$P_t/E_{t-1}.\text{luku}$	5.63	6.71	7.64	14.96	26.56	21.65	33.12	58.17
$\Delta P_t/E_{t-1}.\text{luku}$	–12.27	–6.67	–6.40	–36.13	16.28	7.04	10.80	37.34
Inflaatio_t	–17.02	–2.11	1.45	–0.089	18.81	16.66	8.06	4.24
Pitkä korko_t	1.95	2.19	4.72	1.08	5.58	12.57	14.59	5.04
$\Delta\text{Pitkä korko}_t$	–0.790	–1.55	–4.13	–1.42	0.510	1.77	2.03	1.21

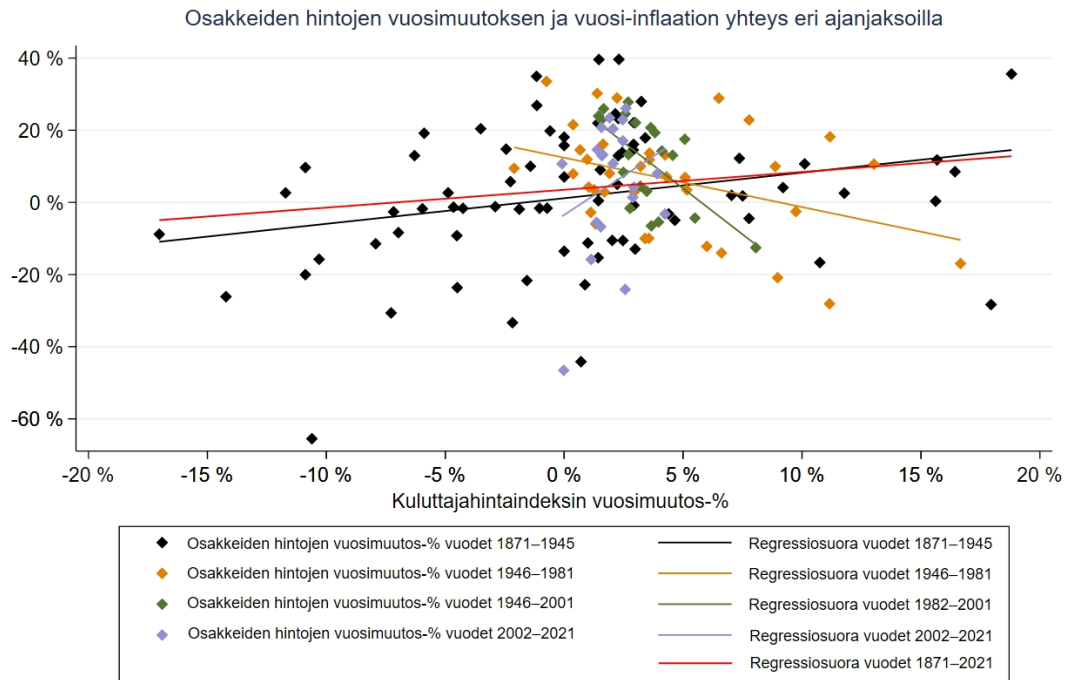
Osakkeiden hintojen vuosimuutoksen suhteen keskimäärin paras ajanjakso on ollut laskevan inflaation ja pitkän koron ajanjakso, vuodet 1982–2001, joka päättyi vahvaan nousumarkkinaan. Vuosina 1982–2001 keskihajonta on ollut myös pienintä. Suurin ja pienin vuosimuutos on nähty vuosina 1871–1945, johon sisältyy 1930-luvun lamaa edeltänyt vuoden 1929 pörssiromahdus. Yritysten tuloskasvun osalta keskimäärin paras ajanjakso on ollut mittaustavasta riippuen joko vuodet 1946–1981 tai vuodet 2002–2021, joista ensimmäinen on ollut keskihajonnaltaan pienin ajanjakso. Toisen maailmansodan jälkeistä vahvan talouskasvun ajanjaksoa kutsutaankin kapitalismin kultaajaksi. Voittokertoimella mitattuna arvostustasot ovat olleet vuosina 2002–2021 keskimäärin korkeimmillaan, ja ajanjakso on ollut myös keskihajonnaltaan suurinta. Ajanjakson voittokertoimen minimiarvo on korkeampi kuin vuosien 1871–1945 ja 1946–1981

keskimääräiset voittokertoimien arvot. Vuosi-inflaatio on ollut keskimäärin korkeinta vuosina 1946–1981 ja 1982–2001, kun ensimmäisellä ajanjaksolla nähtiin pitkäaikainen nousevan inflaation aikakausi ja toisella ajanjaksolla pitkäaikainen laskevan inflaation aikakausi. Suurin keskihajonta on ollut kuitenkin ajanjaksolla vuodet 1871–1945, jolloin esiintyi voimakasta lyhytaikaista vaihtelua inflaation ja deflaation välillä. Tälle ajanjaksolle sijoittuvat myös matalin minimi- ja korkein maksimiarvo. Myös pitkä korko on ollut keskimäärin korkeinta vastaavilla ajanjaksoilla, jolloin myös keskihajonta on ollut suurinta. Näinä korkean pitkän koron ajanjaksoilla on nähty myös korkeimmat minimi- ja maksimiarvot. Taulukossa 8 on analyysin muuttujien välinen korrelaatio eri ajanjaksoilla.

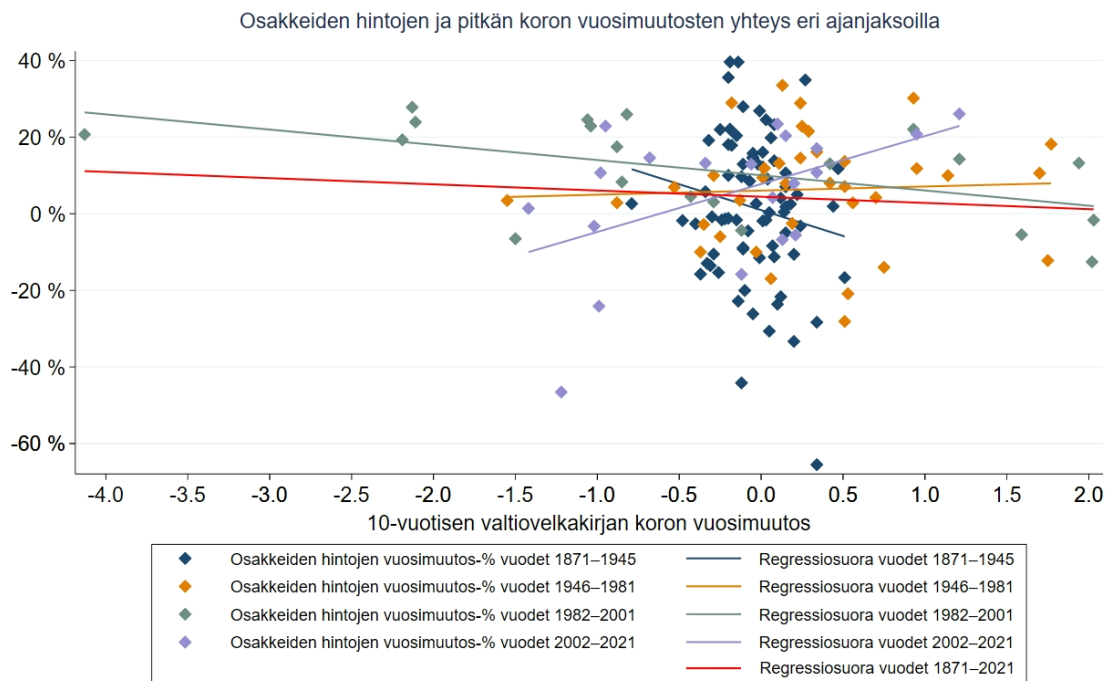
Taulukko 8. Analyysin muuttujien välinen korrelaatio eri ajanjaksoilla.

	1871–1945				1946–1981			
	$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	$\Delta P_t/E_{t-1}$ -luku	Inflaatio _t	$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	$\Delta P_t/E_{t-1}$ -luku	Inflaatio _t
$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	1.0000				1.0000			
$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	0.3964**	1.0000			-0.2032**	1.0000		
$\Delta P_t/E_{t-1}$ -luku	0.2366**	-0.7732**	1.0000		0.8003**	-0.6959**	1.0000	
Inflaatio _t	0.2669**	0.3656**	-0.2108**	1.0000	-0.3937**	0.1865**	-0.4016**	1.0000
$\Delta\text{Pitkä korko}_t$	-0.1585**	0.2346**	-0.3557**	0.3981**	0.0498**	0.0476**	-0.0154**	0.3652**
	1982–2001				2002–2021			
	$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	$\Delta P_t/E_{t-1}$ -luku	Inflaatio _t	$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	$\Delta P_t/E_{t-1}$ -luku	Inflaatio _t
$\ln\Delta\text{Hinta}_t$	1.0000				1.0000			
$\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$	-0.3722**	1.0000			0.7394**	1.0000		
$\Delta P_t/E_{t-1}$ -luku	0.7463**	-0.8197**	1.0000		-0.5313**	-0.9548**	1.0000	
Inflaatio _t	-0.6227**	-0.0146	-0.3167**	1.0000	0.2560**	0.4291**	-0.4519**	1.0000
$\Delta\text{Pitkä korko}_t$	-0.5248**	0.6507**	-0.5720**	0.3328**	0.4957**	0.5403**	-0.4752**	0.0957**
Taulukossa 5 %:n merkitsevyystasoa kuvataan kahdella tähdellä (**)								

Kuvioissa 16 ja 17 on hajontakuviolla esitettyä, kuinka S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutosten riippuvuussuhde samanaikaisten vuosi-inflaation sekä 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksen kanssa vaihtelee eri ajanjaksoilla. Kuviodien jälkeisessä taulukossa 9 on esitetty estimoidut regressiomallien tulokset.



Kuvio 16. S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutoksen ja Yhdysvaltojen vuosi-inflaation yhteys eri ajanjaksoina.



Kuvio 17. S&P 500 osakkeiden hintojen ja Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutosten yhteys eri ajanjaksoina.

Taulukko 9. Vuosi-inflaation ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksen yhteys S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutokseen eri ajanjaksoina.

Selitettävä muuttuja: S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutos-% (lnΔHint _t)								
Regressio	(1)				(2)			
Vuodet	1871– 1945	1946– 1981	1982– 2001	2002– 2021	1871– 1945	1946– 1981	1982– 2001	2002– 2021
Inflaatio _t	0.710** (0.355)	–1.37* (0.682)	–7.20*** (1.19)	3.31 (2.70)				
Inflaatio _{t–1}	–	–	2.05*** (0.707)	–4.38 (4.03)				
ΔPitkä korko _t					–14.20 (9.16)	1.07 (2.82)	–4.99*** (0.806)	13.70* (6.67)
ΔPitkä korko _{t–1}					–20.25** (9.86)	–	–2.50* (1.40)	7.04 (4.23)
ΔPitkä korko _{t–2}					10.60 (10.17)	–	–	–
Vakio	1.16 (2.06)	12.38*** (2.40)	28.79*** (4.14)	7.86 (7.67)	0.325 (2.13)	6.05*** (1.63)	9.17*** (2.42)	9.74*** (1.78)
Regression statistiikka								
RMSE	18.63	13.63	9.70	17.90	18.86	14.81	10.49	15.73
Korjattu R ²	0.058	0.130	0.400	0.034	0.058	–0.027	0.299	0.254
F-testisuure	4.01**	4.02*	18.24***	0.88	2.26*	0.14	23.14***	2.18
n	74	36	20	20	72	36	20	20
Regressio	(3)							
Vuodet	1871– 1945	1946– 1981	1982– 2001	2002– 2021				
Inflaatio _t	1.01*** (0.344)	–1.65*** (0.560)	–5.06** (2.32)	2.12 (2.34)				
Inflaatio _{t–1}	–	–	1.24 (1.38)	–2.70 (2.97)				
ΔPitkä korko _t	–27.14** (10.84)	4.79 (4.08)	–2.73* (1.56)	12.32* (6.01)				
ΔPitkä korko _{t–1}	–18.99** (9.27)	–	–1.25 (1.60)	6.07 (4.18)				
ΔPitkä korko _{t–2}	9.31 (9.11)	–	–	–				
Vakio	–0.699 (2.04)	12.27*** (2.31)	23.15*** (5.54)	10.69 (6.21)				
Regression statistiikka								
RMSE	17.69	13.48	9.60	16.12				
Korjattu R ²	0.172	0.150	0.412	0.216				
F-testisuure	3.37**	4.73**	19.52***	1.42				
n	72	36	20	20				
Taulukossa 1 %:n merkitsevyystasoa kuvataan kolmella tähdellä (***), 5 %:n merkitsevyystasoa kahdella tähdellä (**) ja 10 %:n merkitsevyystasoa yhdellä tähdellä (*). Estimaattien keskivirheet on laskettu vuosille 1871–1945 ja 1946–1981 Newey-West korjauksella viivemäärällä 3 ja vuosille 1982–2001 ja 2002–2021 Newey-West korjauksella viivemäärällä 2 (Suositeltava viivemäärä = 0.75 x T ^{1/3} , jossa T = havaintojen lukumäärä (Stock & Watson, 2015))								

Vuosien 1871–1945 regression (3) tuloksista nähdään, kuinka vuosi-inflaatiolla ja pitkän koron vuosimuutoksella voidaan yhdessä selittää osakkeiden hintojen vuosimuutosta.

Regressiomalli on tilastollisesti merkitsevä ja selittää vapausastein korjatun selityksasteen perusteella vajaan viidenneksen osakkeiden hintojen vuosimuutoksesta. Yhtälössä (10) on esitetty yhtälömuodossa regression (3) kerroinestimaattien arvot ja tilastollinen merkitsevyys sekä ilmoitettu mallin vapausastein korjattu selityksaste.

$$\begin{aligned} \Delta Hinta_t = & -0.699 + 1.01***Inflatio_t - 27.14**\Delta Pitkä korko_t \\ & - 18.99**\Delta Pitkä korko_{t-1} + 9.31\Delta Pitkä korko_{t-2} \quad R^2 = 0.172 \end{aligned} \quad (10)$$

Havaittu osakkeiden hintojen vuosimuutoksen ja inflaation positiivinen yhteys on yhdenmukainen aikaisempien havaintojen kanssa (Lee, 2010; ks. s. 49–50). Kultakannan aikana ja ennen toista maailmansotaa positiivinen yhteys on voinut olla yhteydessä inflaation luonteeseen, sillä sodanjälkeisillä jatkuvamman inflaation vuosikymmenillä, positiivinen yhteys on vaihtunut negatiiviseen yhteyteen (ks. kuvio 2, 9). Osakkeiden hintojen ja pitkän koron vuosimuutosten negatiivinen yhteys on yhdenmukainen vuoden 1958 asti vallinneen ajattelutavan kanssa, jonka mukaan osakkeet tuli myydä, kun hinnat nousivat liikaa, jotta osinkotuotto prosentti ei laskisi valtiovelkakirjojen korkotuottoa matalammaksi (Siegel, 2014; ks. s. 20–21; ks. kuvio 4). Toisaalta lyhyiden korkojen laskeminen 1930-luvun lamassa veti myös pitkän koron mukanaan laskuun. Matalia korkotasoja ylläpidettiin sodanaikaisen lainanoton rahoittamiseksi läpi 1940-luvun. Ajanjaksolla osakkeiden hinnat nousivat pl. vuonna 1929 alkanutta pörssiromahdusta. (Siegel, 2014; ks. s. 37; ks. kuvio 2, 10.) Negatiivista yhteyttä on heikentänyt 1920-luvun muutos, kun suhtautuminen osakkeiden ja valtiovelkakirjojen tuottoihin suhteessa niiden riskiin muuttui. Muutos lisäsi sijoittamista hajautettuihin osakeportfolioihin kasvat- taen osakkeiden kysyntää ja samalla laskien valtiovelkakirjojen kysyntää. (Fisher, 1930; ks. s. 25.) Vaikutukset voimistivat osakkeiden riskipreemion laskua 1920-luvulla (ks. kuvio 5). Kuviosta 18 nähdään, kuinka pitkän koron vuosimuutos ja vuosi-inflaatio selit- tävät S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutosta vuosina 1871–1945.

Vuosien 1946–1981 regression (3) tuloksista nähdään, kuinka vuosi-inflaatiolla ja pitkän koron vuosimuutoksella voidaan yhdessä selittää osakkeiden hintojen vuosimuutosta.

Regressiomalli on tilastollisesti merkitsevä ja selittää vapausastein korjatun selitysas-
teen perusteella 15 prosenttia osakkeiden hintojen vuosimuutoksesta. Yhtälössä (11)
on esitetty yhtälömuodossa regression (3) kerroinestimaattien arvot ja tilastollinen
merkitsevyys sekä ilmoitettu mallin vapausastein korjattu selityaste.

$$\Delta\text{Hinta}_t = 12.27^{***} - 1.65^{***}\text{Inflaatio}_t + 4.79\Delta\text{Pitkä korko}_t \quad R^2 = 0.150 \quad (11)$$

Havaittuun osakkeiden hintojen vuosimuutoksen ja vuosi-inflaation väliseen negatiivi-
seen yhteyteen ovat vaikuttaneet sodanjälkeisten vuosikymmenten suhteellisen matalat
korkotasot, valtaosin laskeva inflaatio ja vahva osakemarkkinoiden nousu (ks. kuvio
2, 9, 10). Seurauksena osakkeiden arvostustasot nousivat ja osakkeiden riskipreemio
pieneni selvästi (ks. kuvio 3, 5). Havainnot ovat yhdenmukaisia Faman ja Schwertin
(1977) havaitseman vuosien 1953–1971 osaketuottojen ja inflaation välisen negatiivi-
sen yhteyden, Campbellin ja muiden (2017) havaitseman 1970- ja 1980-lukujen osake-
tuottojen ja korkean inflaation välisen negatiivisen yhteyden sekä Valcarcelin (2012)
havaitseman vuosien 1960–2010 osakkeiden hintojen ja inflaation välisen heikon negatiivisen
yhteyden kanssa. Sodanjälkeisestä negatiivisesta yhteydestä ovat maininneet
lisäksi mm. Lee (2010) ja Rapach (2001). (ks. s. 49–50.) Havainnot osoittavat, että osak-
keet eivät välttämättä toimi lyhyellä aikavälillä suojana inflaatiota vastaan (ks. s. 53).

1970-luvulla inflaatio kuritti osakemarkkinaa ja osakkeet menettivät inflaatio suoja-
asemansa, joka näkyy merkittävänä osakkeiden arvostustason laskuna ja osakkeiden
riskipreemion kasvuna (ks. kuvio 3, 5). Osakkeiden hintojen ja inflaation välinen invari-
anssi pitää, kun inflaatio on luonteeltaan puhtaasti monetaarista, jolloin vaikutus kus-
tannuksiin ja liikevaihtoon on yhtäläinen. Osakkeet laskivat, kun yritykset eivät kyen-
neet nostamaan hintojaan OPEC:n öljyntarjonnan rajoituksista johtuvien kasvavien
energiakustannusten tahdissa. (Siegel, 2014; ks. s. 51.) Negatiivista yhteyttä on voinut
voimistaa rahailluusio, jolloin korkea inflaatio johtaa osakkeiden alihinnoitteluun, ja
matala tai negatiivinen inflaatio johtaa osakkeiden ylihinnoitteluun (Campbell & Vuol-
teenaho, 2004; Modigliani & Cohn, 1979; ks. s. 15–16, 51). Pitkältä aikaväliltä näyttää

markkinoilla esiintyvistä rahailluusiosta on löytänyt Cohen ja muut (2005) ja toisen maailmansodan jälkeiseltä ajalta Lee (2010) (ks. s. 51). Toisaalta inflaatio voi laskea osakkeiden hintoja, mikäli se kasvattaa huolta keskuspankin rajoittavista lyhyttä reaali-korkoa nostavista toimenpiteistä. Inflaation äkillinen nousu vuosien 1946–1981 loppupuolella toi Fedille painetta muuttaa politiikkaansa inflaatiota rajoittavaksi, ja lopulta ilmoitus tiukasti rajoitetusta likviditeetistä oli sokki, sillä markkinat tiesivät inflaation taltuttamisen vaativan selvästi korkeampia korkotasoja. (Siegel, 2014; ks. s. 34–35, 51–52.) Kuviosta 18 nähdään, kuinka pitkän koron vuosimuutos ja vuosi-inflaatio kykenevät selittämään S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutosta vuosina 1946–1981.

Vuosien 1982–2001 regression (3) tuloksista nähdään, kuinka inflaatiolla ja pitkän koron vuosimuutoksella voidaan yhdessä selittää osakkeiden hintojen vuosimuutosta. Regressiomalli on vahvasti tilastollisesti merkitsevä ja selittää vapausastein korjatun selityssasteen perusteella noin 41 prosenttia osakkeiden hintojen vuosimuutoksesta. Yhtälössä (12) on esitetty yhtälömuodossa regression (3) kerroinestimaattien arvot ja tilastollinen merkitsevyys sekä ilmoitettu mallin vapausastein korjattu selityssaste.

$$\begin{aligned} \Delta Hint_t = & 23.15^{***} - 5.06^{**} Inflaatio_t + 1.24 Inflaatio_{t-1} \\ & - 2.73 \Delta Pitkä korko_t - 1.25 \Delta Pitkä korko_{t-1} \quad R^2 = 0.412 \end{aligned} \quad (12)$$

Osakkeiden hintojen vuosimuutoksen ja inflaation negatiivisessa yhteydessä näkyvät aikavälin korkea inflaation ja matala osakkeiden arvostuksen lähtötaso, ja niitä seurannut pitkä inflaation lasku- ja osakkeiden nousukausi (ks. kuvio 2, 3, 9). Ajanjakson alun yhteyteen on vaikuttanut osittain samat tekijät kuin vuosien 1946–1981 loppupuolen yhteyteen. Taulukon 9 ja yhtälön (12) regressiossa (3) inflaation ensimmäinen viiveen kerroinestimaatti on positiivinen, mutta se ei ole tilastollisesti merkitsevä. Toisaalta inflaation ensimmäisen viiveen kerroinestimaatti regressiossa (1) on positiivinen ja vahvasti tilastollisesti merkitsevä, joka viittaa inflaation olleen pidemmällä aikavälillä positiivisesti yhteydessä osakkeiden hintojen vuosimuutokseen. Inflaation ja pitkän koron vuosimuutoksen samanaikaiset kerroinestimaatit ovat yhdenmukaisia Valcarcelin (2012, s. 138–139) havaintojen kanssa, joiden mukaan vuosina 1981–2010 osakkeiden

hintojen sekä inflaation että inflaatio-odotusten väliset korrelaatiot olivat lähellä toisiaan. Kuvio 18 nähdään, kuinka pitkän koron vuosimuutos ja vuosi-inflaatio selittävät S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutosta vuosina 1982–2001.

Negatiivisessa osakkeiden hintojen ja pitkän koron vuosimuutosten yhteydessä näkyvät ajanjakson korkeat korkojen ja matalat osakkeiden arvostusten lähtötasot, ja niitä seurannut pitkä korkojen laskukausi ja osakkeiden nousukausi (ks. kuvio 2, 3, 10). Osakkeiden hintojen nousu oli yritysten tulokasvua voimakkaampaa, joka näkyi selvänä arvostustasojen nousuna ja riskipreemion laskuna aina 2000-luvun alun IT-kuplan puhkeamiseen asti (ks. kuvio 2, 3, 5, 10). 1980-luvun alussa osakkeiden ja valtiolainojen tuottojen positiivista yhteyttä on selittänyt inflaation vakava uhka taloudelle ja myöhemmän matalamman inflaation noste osakkeiden ja pitkien valtiolainojen hinnoille (Siegel, 2014; ks. s. 55). Yhteyttä voidaan perustella omaisuuserien altistumisella samoille makrotalouden olosuhteille, kuten inflaatiolle, reaaliselle korkotasolle ja talouskasvulle. Talousnäköymien ollessa myönteiset, valtiovelkakirjojen ja osakkeiden hintojen voidaan odottaa nousevan. Varallisuusvaikutus ja optimistiset näkymät tukevat havaittua yhteyttä. (Campbell & Ammer, 1993; d’Addona & Kind, 2006; Keim & Stambaugh, 1986; ks. s. 55.)

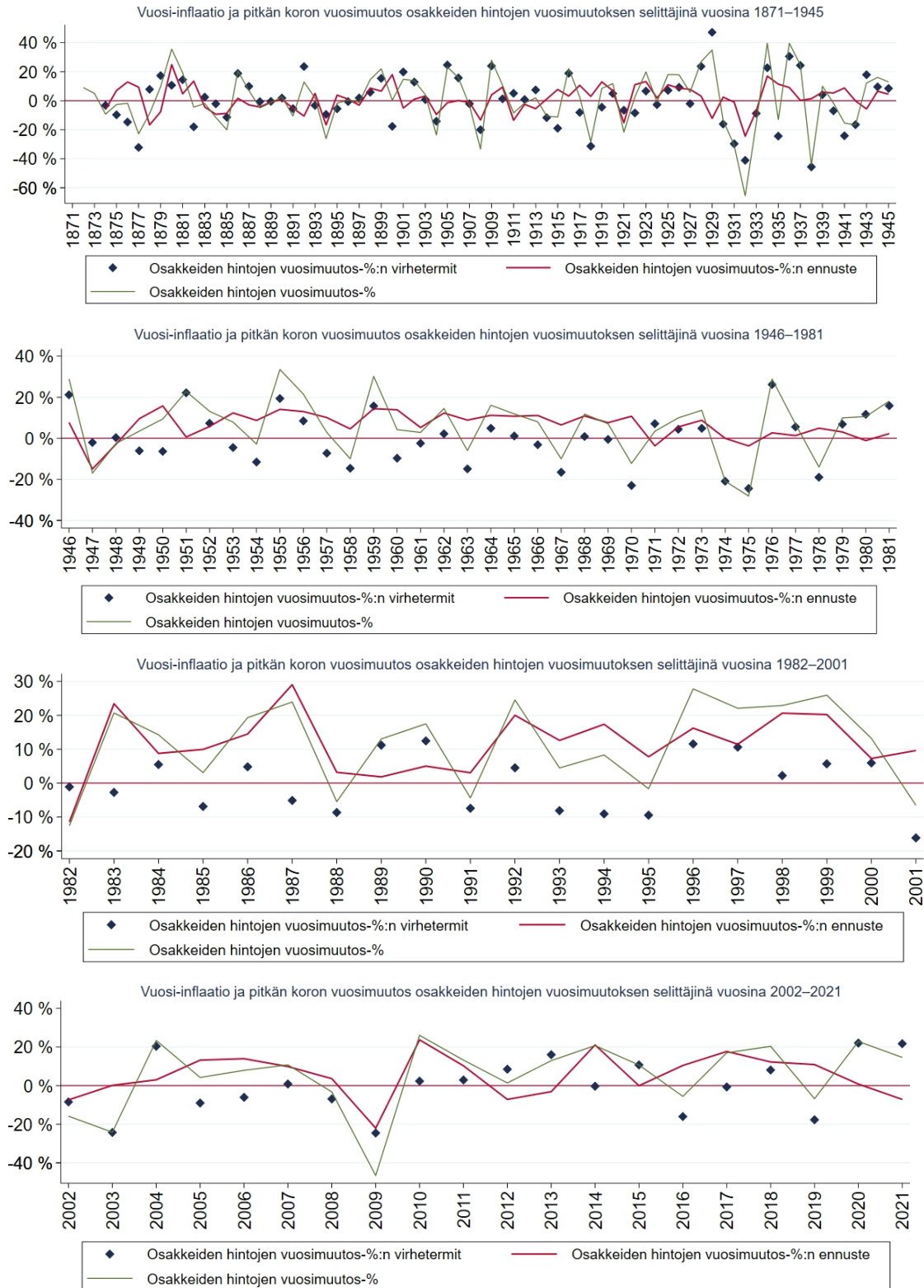
Vuosien 2002–2021 regression (3) tuloksista nähdään, kuinka vuosi-inflaatiolla ja pitkän koron vuosimuutoksella ei voida yhdessä selittää osakkeiden hintojen vuosimuutosta. Pitkän koron kerroinestimaatti on positiivinen ja heikosti tilastollisesti merkitsevä, mutta regressiomalli ei ole tilastollisesti merkitsevä. Yhtälössä (13) on esitetty yhtälömuodossa regression (3) kerroinestimaattien arvot ja tilastollinen merkitsevyys sekä ilmoitettu mallin vapausastein korjattu selitysaste.

$$\begin{aligned} \Delta Hint_t = 10.69 + 2.12 Inflation_t - 2.70 Inflation_{t-1} \\ + 12.32 * \Delta Pitkä korko_t + 6.07 \Delta Pitkä korko_{t-1} \quad R^2 = 0.216 \end{aligned} \quad (13)$$

Pitkän koron vuosimuutoksen positiivinen ja heikosti tilastollisesti merkitsevä kerroinestimaatti on yhdenmukainen havaintojen kanssa, että osakkeiden ja valtiovelkakirjo-

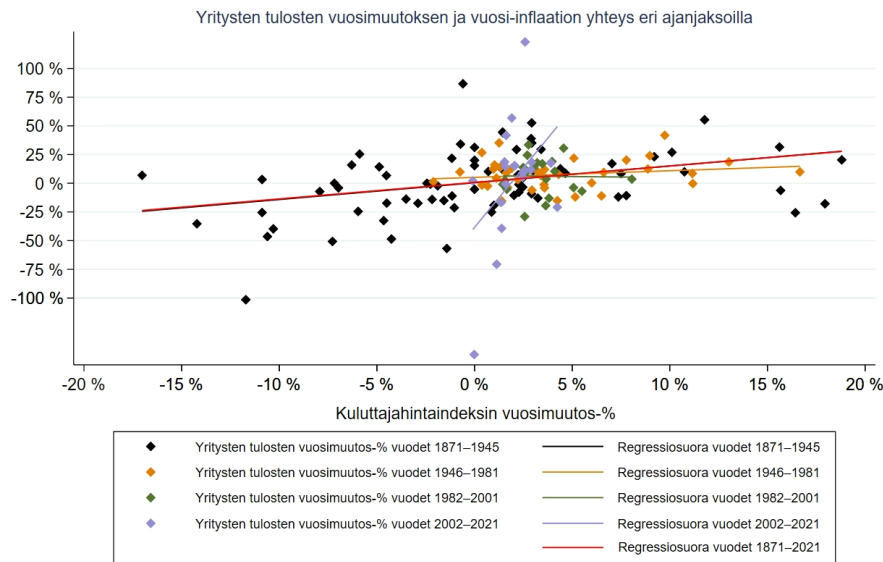
jen tuottojen välinen kovarianssi oli negatiivinen 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä – erityisesti IT-kuplan ja finanssikriisin aikaan osakkeiden laskumarkkinoissa esiintyi epävakaisuutta valtiovelkakirjojen ja osaketuottojen välillä (Campbell ja muut, 2009; ks. s. 56–57). Campbellin ja muiden (2017) mukaan inflaatio oli positiivisesti korreloitunut osaketuottojen kanssa 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä, kun sijoittajat olivat huolissaan deflaatiosta, mutta regressiomalleilla ei yhteyttä tilastollisesti merkitsevästi havaittu, tarkoittaen sitä, että 2000-luvun toisella vuosikymmenellä osakkeiden hintojen ja inflaation välinen korrelaatio on muuttunut. Yhteyttä voidaan tarkastella kuvioden 2 ja 9 viimeisten vuosikymmenten havaintojen kehityssuunnasta.

Vuodet 2002–2021 ovat sisältäneet suhteellisen paljon makrotalouteen liittyviä huolia. Siksi havaittu positiivinen yhteys osakkeiden hintojen ja pitkän koron vuosimuutosten välillä on yhdenmukainen havaintojen kanssa, joissa osake- ja valtiovelkakirjamarkkinoiden tuotoille esitetään negatiivista riippuvuussuhdetta kasvaneiden makrotaloudellisten riskien myötä. Sijoittajat pitävät Yhdysvaltojen valtiovelkakirjoja omaisuuseränä, joka tuottaa hyvin, kun muu varallisuus menettää arvoaan. Erityisesti osakkeiden kehityssuunnan ollessa laskeva tai volatiliteetin ollessa korkea, valtiovelkakirjat kasvattavat suosiotaan sijoituskohteena sijoittajien siirtäessä varallisuuttaan osakemarkkinoilta turvallisemmaksi koettuun omaisuusluokkaan. Osakkeiden kääntyessä jälleen nousuun, rahavirrat hakeutuvat turvallisemmaksi koetuista omaisuusluokista takaisin osakemarkkinoille. (ks. s. 56–57.) 2000-luvun ensimmäisenä vuosikymmenenä osakkeiden ja pitkien korkojen tuottojen välinen korrelaatio oli lähinnä negatiivista, tarkoittaen sitä, että valtiovelkakirjat toimivat hyvin suojana osakeriskiä vastaan (Campbell ja muut, 2017; ks. s. 57). Vuoden 2020 alkuvuodesta osakemarkkinoiden romahtaessa, osakkeiden ja pitkien korkojen tuottojen välinen korrelaatio oli negatiivinen, tarkoittaen sitä, että valtiovelkakirjat toimivat myös vuoden 2020 kevättalven huolien aikaan suojana osakeriskiä vastaan. Kuviosta 18 nähdään, kuinka vuosi-inflaatio ja pitkän koron vuosimuutos kykenevät selittämään S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutosta vuosina 2002–2021.

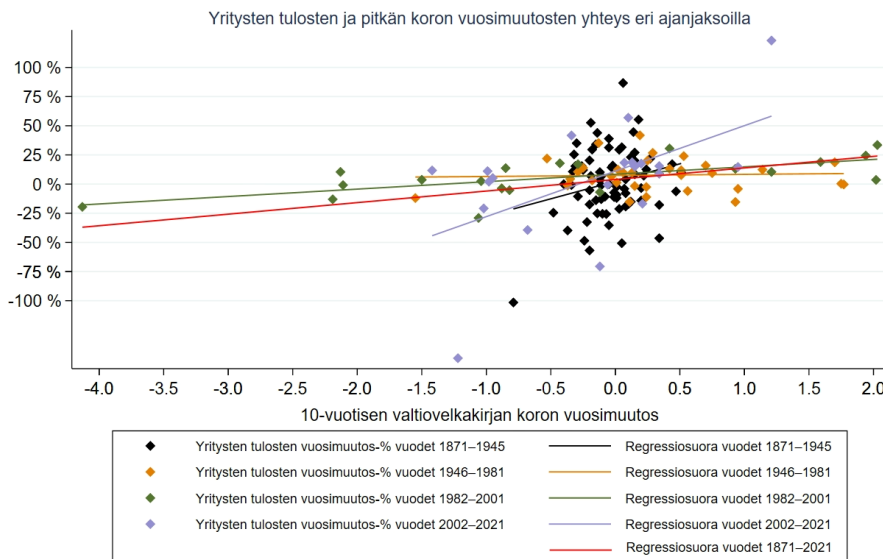


Kuvio 18. Vuosi-inflaatio ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutos S&P 500 osakkeiden hintojen vuosimuutoksen selittäjinä eri ajanjaksoilla.

Kuvioissa 19 ja 20 on hajontakuviolla esitettynä, kuinka S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutoksen riippuvuussuhde samanaikaisten vuosi-inflaation ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksen kanssa vaihtelee eri ajanjaksoilla. Kuvioden jälkeisessä taulukossa 10 on esitetty estimoidut regressiomallien tulokset.



Kuvio 19. S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutoksen ja Yhdysvaltojen vuosi-inflaation yhteys eri ajanjaksoina.



Kuvio 20. S&P 500 yritysten tulosten ja Yhdysvaltojen 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutosten yhteys eri ajanjaksoina.

Taulukko 10. Vuosi-inflaation ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksen yhteys S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutokseen eri ajanjaksoina.

Selitettävä muuttuja: S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutos-% ($\ln\Delta\text{Tulos}_{t-1}$)								
Regressio	(1)				(2)			
Vuodet	1871–1945	1946–1981	1982–2001	2002–2021	1871–1945	1946–1981	1982–2001	2002–2021
Inflaatio _t	1.63*** (0.572)	0.578** (0.281)	5.54*** (1.79)	15.64** (5.52)				
Inflaatio _{t-1}	-0.121 (0.431)	–	-5.54*** (1.25)	-22.02* (12.70)				
Inflaatio _{t-2}	-1.38*** (0.404)	–	–	–				
ΔPitkä korko _t					31.60* (17.22)	1.53 (1.98)	6.89*** (1.79)	42.68* (23.39)
ΔPitkä korko _{t-1}					-42.78** (19.29)	-2.22 (2.98)	1.31 (1.80)	21.95** (9.77)
ΔPitkä korko _{t-2}					-35.15** (14.26)	-7.96** (3.31)	–	–
Vakio	0.987 (2.54)	5.14** (2.34)	8.16 (6.71)	18.47 (28.96)	-0.622 (2.59)	9.24*** (2.40)	8.91** (3.62)	17.25* (9.01)
Regression statistiikka								
RMSE	25.72	13.00	13.99	42.60	25.92	12.67	12.81	42.80
Korjattu R ²	0.224	0.006	0.253	0.330	0.212	0.056	0.374	0.324
F-testisuure	5.53***	4.22**	11.33***	4.82**	2.54*	4.92***	29.90***	2.88*
n	72	36	20	20	72	36	20	20
Regressio	(3)							
Vuodet	1871–1945	1946–1981	1982–2001	2002–2021				
Inflaatio _t	1.30** (0.539)	0.894** (0.343)	-0.157 (2.91)	12.44** (4.83)				
Inflaatio _{t-1}	0.227 (0.290)	–	-3.43 (2.03)	-17.38* (8.64)				
Inflaatio _{t-2}	-0.962*** (0.297)	–	–	–				
ΔPitkä korko _t	16.81 (17.64)	-0.272 (2.05)	7.26*** (1.36)	34.06** (14.53)				
ΔPitkä korko _{t-1}	-38.81** (18.11)	-3.94 (2.95)	3.45** (1.20)	16.09* (8.42)				
ΔPitkä korko _{t-2}	-24.37* (12.45)	-8.48** (3.14)	–	–				
Vakio	-0.965 (2.45)	6.30** (2.44)	23.31*** (7.73)	25.95 (25.69)				
Regression statistiikka								
RMSE	24.08	12.38	10.89	35.75				
Korjattu R ²	0.320	0.099	0.547	0.528				
F-testisuure	4.38***	6.24***	15.56***	4.39**				
n	72	36	20	20				

Taulukossa 1 %:n merkitsevyystasoa kuvataan kolmella tähdellä (***), 5 %:n merkitsevyystasoa kahdella tähdellä (**) ja 10 %:n merkitsevyystasoa yhdellä tähdellä (*). Estimaattien keskivirheet on laskettu vuosille 1871–1945 ja 1946–1981 Newey-West korjauksella viivemäärällä 3 ja vuosille 1982–2001 ja 2002–2021 Newey-West korjauksella viivemäärällä 2 (Suositeltava viivemäärä = $0.75 \times T^{1/3}$, jossa T = havaintojen lukumäärä (Stock & Watson, 2015))

Vuosien 1871–1945 regression (3) tuloksista nähdään, kuinka vuosi-inflaatiolla ja pitkän koron vuosimuutoksella voidaan yhdessä selittää yritysten tulosten vuosimuutosta. Malli on vahvasti tilastollisesti merkitsevä ja selittää vapausastein korjatun selitysas-teen perusteella noin kolmanneksen yritysten tulosten vuosimuutoksesta. Yhtälössä (14) on esitetty yhtälömuodossa regression (3) kerroinestimaattien arvot ja tilastollinen merkitsevyys sekä ilmoitettu mallin vapausastein korjattu selityssaste.

$$\begin{aligned}\Delta Tulost_{t-1} = & -0.965 + 1.30^{**}Inflaatio_t + 0.227Inflaatio_{t-1} \\ & - 0.962^{***}Inflaatio_{t-2} + 16.81\Delta Pitkä\ korko_t \\ & - 38.81^{**}\Delta Pitkä\ korko_{t-1} - 24.37^{*}\Delta Pitkä\ korko_{t-2} \quad R^2 = 0.320\end{aligned}\tag{14}$$

Inflaation positiivinen kerroinestimaatti on yhdenmukainen Valcarcelin (2012) havain- tojen kanssa, jossa inflaatiosokilla havaittiin olevan positiivinen väliaikainen vaikutus reaaliiseen tuotantoon (ks. s. 52). Yhteyden suuntaan on vaikuttanut inflaation tasapuo- linen vaikutus panos- ja tuotoshintoihin, jolloin tulevat kassavirrat kasvavat yleisen hin- tatason nousun kanssa (Siegel, 2014; ks. s. 52). Inflaation toisen viiveen negatiivinen kerroinestimaatti on puolestaan yhdenmukainen Faman ja Schwertin (1977) havainto- jen kanssa, joissa korkeamman inflaation havaittiin johtavan matalampaan tulevaisuu- den tuotantoon. Tällöin Faman (1981) argumentti reaalisen aktiivisuuden kasvun ja inflaation laskun yhteydestä on pitänyt paikkansa ajanjaksolla (ks. s. 50). Pitkän koron vuosimuutoksen ensimmäisen ja toisen viiveen negatiiviset kerroinestimaatit ovat yh- denmukaisia korkojen ja reaalitalouden tulevan kehityksen yhteyden kanssa. 1930- luvun lamaa seuranneen kahden vuosikymmenen ajan, rahapolitiikka piti korot mata- lalla, jonka aikana tuloskasvu oli kohtuullisen vahvaa (Siegel, 2014; ks. s. 24–25, 37). Keskuspankin helpottaessa luotonantoa, korkotaso laski ja kysyntä piristyi, joka kasvatti yritysten tulevia tuloksia. Kuviosta 21 nähdään, kuinka vuosi-inflaatio ja pitkän koron vuosimuutos selittävät S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutosta vuosina 1871–1945.

Vuosien 1946–1981 regression (3) tuloksista nähdään, kuinka vuosi-inflaatiolla ja pitkän koron vuosimuutoksella voidaan yhdessä selittää yritysten tulosten vuosimuutosta.

Regressiomalli on vahvasti tilastollisesti merkitsevä ja selittää vapausastein korjatun selityksasteen perusteella noin kymmenyksen yritysten tulosten vuosimuutoksesta. Yhtälössä (15) on esitetty yhtälömuodossa regression (3) kerroinestimaattien arvot ja tilastollinen merkitsevyys sekä ilmoitettu mallin vapausastein korjattu selityksaste.

$$\begin{aligned} \Delta Tulos_{t-1} = & 6.30^{**} + 0.894^{**} Inflaatio_t - 0.272 \Delta Pitkä korko_t \\ & - 3.94 \Delta Pitkä korko_{t-1} - 8.48^{**} \Delta Pitkä korko_{t-2} \quad R^2 = 0.099 \end{aligned} \quad (15)$$

Edellisen ajanjakson tavoin, inflaation positiivinen kerroinestimaatti on yhdenmukainen aikaisempien havaintojen kanssa, jolloin yhteyttä voidaan perustella samoin kuin edellisen ajanjakson yhteyttä. Vuosina 1946–1981 yritysten tulosten kasvu ja vuosi-inflaatio ovat olleet keskimäärin voimakkaimmillaan (ks. taulukko 7). Toisaalta eri ajanjaksojen regressioiden (1) vuosi-inflaation kerroinestimaatteja tarkastelemalla huomataan, että vuosien 1946–1981 kerroin on selvästi ajanjaksoista matalin. Matala kerroin osoittaa, että kaikissa talouden olosuhteissa yritysten tulosten kehitys ei pysy inflaation tahdissa, kuten aikaisemmin on esitetty 1970-luvulla tapahtuneen (ks. s. 34–35, 51–52). Estimoituun kertoimeen on mahdollisesti vaikuttanut myös inflaation vaikutus korkokustannuksiin, poistoihin, vaihto-omaisuuden pääomavoittoihin ja tulosten verotukseen, sillä yritysten raportoidut tulokset inflatorisina aikoina todennäköisesti vähättelevät yritysten todellista tuloksenteekokykyä (Modigliani & Cohn, 1979; Siegel, 2014; ks. s. 53–54).

Pitkän koron vuosimuutoksen toisen viiveen negatiivista kerroinestimaattia voidaan selittää samoin perusteluin kuin edellisen ajanjakson vastaavaa kerrointa. Kertoimessa näkyy myös ajanjakson matalat korkotasot, joita ylläpidettiin aina 1950-luvun alkuun asti. Sodanjälkeisinä vuosina, kun korot olivat matalat, myös tuloskasvu oli vahvaa ja välillä jopa poikkeuksellisen voimakasta. 1950-luvun puolella korot aloittivat nousun ja tuloskasvu oli maltillisempaa. 1970-luvulla inflaation jyrkkä nousu näkyi myös korkojen jyrkkänä nousuna. Kun yritysten tulokset eivät pysyneet inflaation nousun tahdissa, vaikutus näkyy myös pitkän koron ja yritysten tulosten negatiivisena yhteytenä. (ks.

kuvio 2, 9, 10.) Kuviosta 21 nähdään, kuinka vuosi-inflaatio ja pitkän koron vuosimuutos kykenevät selittämään yritysten tulosten vuosimuutosta vuosina 1946–1981.

Vuosien 1982–2001 regression (3) tuloksista nähdään, kuinka vuosi-inflaatiolla ja pitkän koron vuosimuutoksella voidaan yhdessä selittää melko paljon yritysten tulosten vuosimuutosta. Regressiomallissa inflaation ja inflaation ensimmäisen viiveen kerroinestimaatit eivät ole tilastollisesti merkitseviä, vaikka ne erikseen regressiossa (2) olivat vahvasti tilastollisesti merkitseviä – inflaation kerroinestimaatti oli positiivinen ja inflaation ensimmäisen viiveen kerroinestimaatti oli negatiivinen. Regressio (3) on vahvasti tilastollisesti merkitsevä ja selittää vapausastein korjatun selityksasteen perusteella yli puolet yritysten tulosten vuosimuutoksesta. Yhtälössä (17) on esitetty yhtälömuodossa regression (3) kerroinestimaattien arvot ja tilastollinen merkitsevyys sekä ilmoitettu mallin vapausastein korjattu selityksaste.

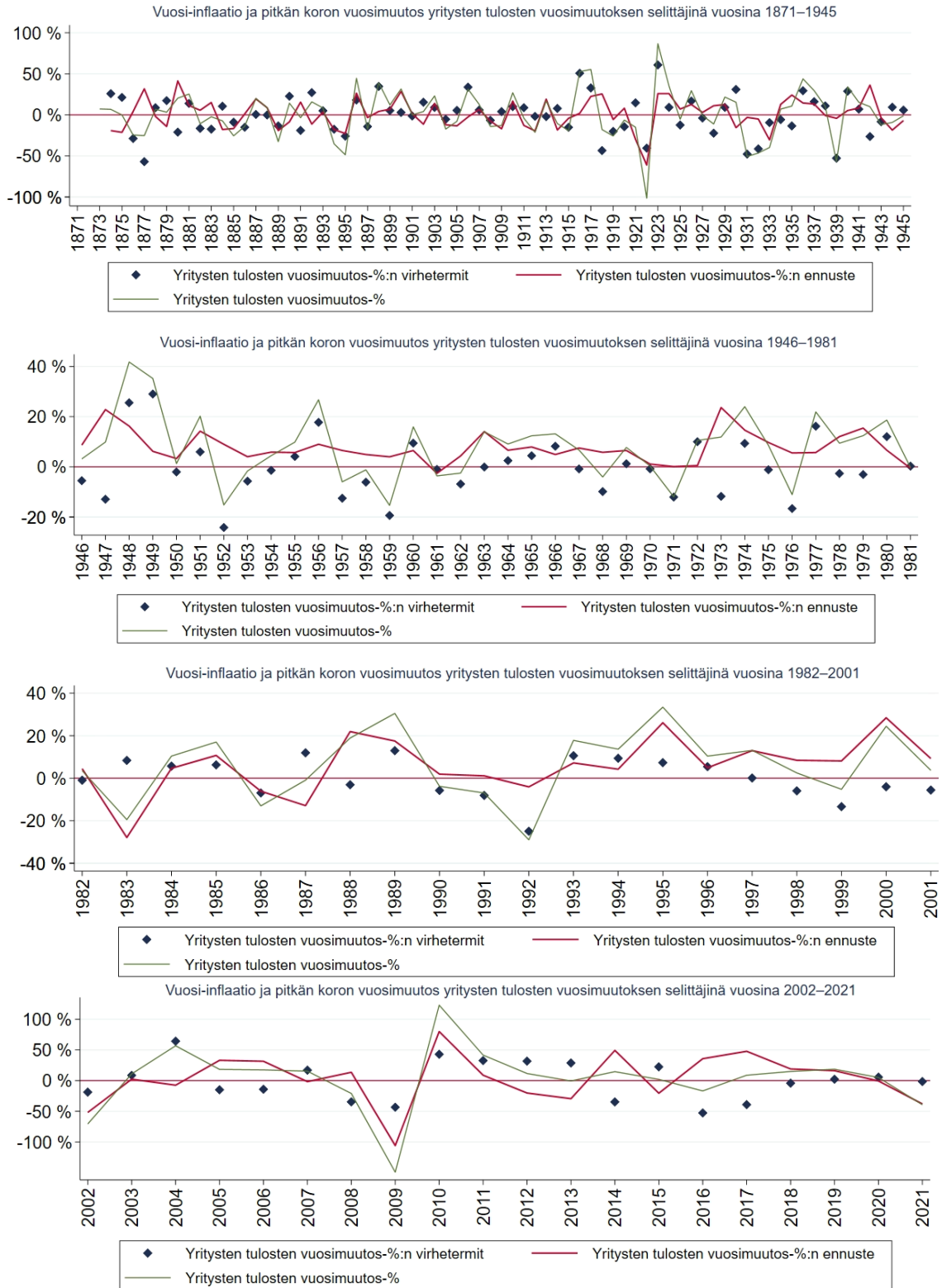
$$\begin{aligned} \Delta Tulos_{t-1} = & 23.31^{***} - 0.157Inflaatio_t - 3.43Inflaatio_{t-1} \\ & + 7.26^{***}\Delta Pitkä korko_t + 3.45^{**}\Delta Pitkä korko_{t-1} \quad R^2 = 0.547 \end{aligned} \quad (17)$$

Pitkän koron vuosimuutoksen kerroinestimaatit ovat vuosina 1982–2001 positiivisia. Aikaväliin kohdistuu trendinomaisesti laskevat pitkät korot ja inflaatio (ks. kuvio 9, 10). 1980-luvun alussa korot nousivat lähelle 20 prosenttia, mutta Fedin kiristävä rahapolitiikka käänsi korot ja inflaation alas kohti maltillisempia tasoja (Siegel, 2014; ks. s. 37–38). Vuosien 1982–2001 tuloskasvu on ollut keskimäärin suhteellisesti matalampaa verrattuna vuosien 1946–1981 ja 2002–2021 keskimääräisiin tuloskasvuihin (ks. taulukko 7). Talouden ajankuvasta kertoo jotain, että 1980-luvun alussa markkinoilla stagflaatio oli suurin negatiivinen riski (Campbell ja muut, 2017; ks. s. 49–50). Positiivisessa yhteydessä ja suhteellisen matalassa tuloskasvussa näkyvät korkeat lähtökorko- ja inflaatiotasot. Kuviosta 21 nähdään, kuinka vuosi-inflaatio ja pitkän koron vuosimuutos kykenevät selittämään S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutosta vuosina 1982–2001.

Vuosien 2002–2021 regression (3) tuloksista nähdään, kuinka vuosi-inflaatiolla ja pitkän koron vuosimuutoksella voidaan yhdessä selittää yritysten tulosten vuosimuutosta. Regressiomalli on tilastollisesti merkitsevä ja selittää vapausastein korjatun selitysas-teen perusteella yli puolet yritysten tulosten vuosimuutoksesta. Yhtälössä (18) on esi-tetty yhtälömuodossa regression (3) kerroinestimaattien arvot ja tilastollinen merkit-sevyys sekä ilmoitettu mallin vapausastein korjattu selityssaste.

$$\begin{aligned} \Delta Tulos_{t-1} = 25.95 + 12.44^{**} Inflaatio_t - 17.38^{*} Inflaatio_{t-1} \\ + 34.06^{**} \Delta Pitkä korko_t + 16.09^{*} \Delta Pitkä korko_{t-1} \quad R^2 = 0.528 \end{aligned} \quad (18)$$

Ajanjaksolle kohdistuvat trendinomaisesti laskevat pitkät korot ja mateleva inflaatio, kun odotettua matalammat inflaatioluvut ovat laskeneet korkoja kauttaaltaan viime vuosikymmeninä. Inflaation positiivinen kerroinestimaatti on samansuuntainen vuo-sien 1871–1945 ja 1946–1981 vastaavien positiivisten kerroinestimaattien ja aikai-semman kirjallisuuden kanssa (ks. s. 92). Regressioiden tuloksissa on huomioitava, että vuosien 2002–2021 yritysten tulosten vuosimuutosta selittäviin kerroinestimaatteihin voi aiheuttaa harhaa finanssikriisin aikaiset matalat aggregaattitulokset, jotka olivat seurausta muutamaan yritykseen keskittyneistä suurista tappioista (ks. s. 18). Kuviosta 21 nähdään, kuinka vuosi-inflaatio ja pitkän koron vuosimuutos kykenevät selittämään S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutosta vuosina 2002–2021. Kuvion jälkeisessä tau-lukossa 11 on esitetty vielä estimoitujen regressiomallien tulokset, kun selitettävänä muuttujana on osakkeiden hinnan P ja yritysten tulosten E suhdeluku eli P/E -luku. Mal-lien on tarkoitus selventää, kuinka vuosi-inflaation ja pitkän koron vuosimuutoksen riippuvuussuhde osakkeiden hinnan P ja yritysten tulosten E vuosimuutosten kanssa näkyy kokonaisuutena P/E -luvussa. Mallit auttavat havaitsemaan, kumpaan P/E -luvun parametreista P vai E selittävien muuttujien vaikutus on ollut voimakkaampi.



Kuvio 21. Vuosi-inflaatio ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutos S&P 500 yritysten tulosten vuosimuutoksen selittäjinä eri ajanjaksoilla.

Taulukko 11. Vuosi-inflaation ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksen yhteys S&P 500 P/E-luvun vuosimuutokseen eri ajanjaksoina.

Selitettävä muuttuja: S&P 500 P/E-luvun vuosimuutos ($\Delta P_t/E_{t-1}$ -luku)								
Regressio	(1)				(2)			
Vuodet	1871–1945	1946–1981	1982–2001	2002–2021	1871–1945	1946–1981	1982–2001	2002–2021
Inflaatio _t	−0,133* (0,075)	−1,95** (0,728)	−2,25*** (0,561)	−4,29*** (1,19)				
Inflaatio _{t−1}	−0,047 (0,063)	–	1,31*** (0,431)	6,92** (3,20)				
Inflaatio _{t−2}	0,197** (0,085)	–	–	–				
ΔPitkä korko _t					−6,94*** (2,47)	−0,082 (0,602)	−1,76*** (0,451)	−10,00 (6,71)
ΔPitkä korko _{t−1}					3,74 (2,77)	−0,425 (0,797)	−0,614 (0,367)	−4,47 (2,73)
ΔPitkä korko _{t−2}					6,45*** (1,80)	1,38* (0,814)	–	–
Vakio	0,033 (0,298)	7,24** (3,19)	3,69* (1,91)	−5,39 (8,02)	0,132 (0,278)	−0,287 (0,448)	0,107 (0,798)	−2,46 (2,68)
Regression statistiikka								
RMSE	4,00	20,14	3,73	10,52	3,660	2,83	3,66	12,56
Korjattu R ²	0,116	0,120	0,275	0,439	0,259	0,006	0,302	0,201
F-testisuure	2,28*	7,15**	8,21***	8,28***	5,31***	1,77	7,73***	2,03
n	72	36	20	20	72	36	20	20
Regressio	(3)							
Vuodet	1871–1945	1946–1981	1982–2001	2002–2021				
Inflaatio _t	−0,048 (0,052)	−0,337*** (0,074)	−1,28 (0,949)	−3,71*** (1,13)				
Inflaatio _{t−1}	−0,058 (0,043)	–	0,983 (0,573)	5,96** (2,37)				
Inflaatio _{t−2}	0,133** (0,063)	–	–	–				
ΔPitkä korko _t	−6,44** (2,55)	0,597 (0,771)	−1,25** (0,573)	−7,15* (3,99)				
ΔPitkä korko _{t−1}	3,70 (2,69)	0,223 (0,764)	−0,704** (0,274)	−2,62 (2,03)				
ΔPitkä korko _{t−2}	4,75** (1,97)	1,58* (0,783)	–	–				
Vakio	0,075 (0,300)	0,820* (0,438)	0,954 (2,64)	−6,60 (7,15)				
Regression statistiikka								
RMSE	3,61	2,55	3,54	9,64				
Korjattu R ²	0,280	0,194	0,344	0,529				
F-testisuure	3,72***	8,80***	3,68**	6,17***				
n	72	36	20	20				

Taulukossa 1 %:n merkitsevyystasoa kuvataan kolmella tähdellä (***), 5 %:n merkitsevyystasoa kahdella tähdellä (**) ja 10 %:n merkitsevyystasoa yhdellä tähdellä (*). Estimaattien keskivirheet on laskettu vuosille 1871–1945 ja 1946–1981 Newey-West korjauksella viivemäärällä 3 ja vuosille 1982–2001 ja 2002–2021 Newey-West korjauksella viivemäärällä 2 (Suositeltava viivemäärä = $0.75 \times T^{1/3}$, jossa T = havaintojen lukumäärä (Stock & Watson, 2015))

Taulukon 11 tuloksia ei käydyä lävitse syvällisemmin, sillä havaintojen tarkastelua voidaan tehdä melko vaivattomasti vertailemalla taulukoiden 9, 10 ja 11 tuloksia keskenään. Kun verrataan tuloksia aikaisempien tutkimusten havaintoihin, niin taulukoiden 10 ja 11 vuosien 1946–1981 tulokset regressioissa (1) ovat samansuuntaisia Kanen ja muiden (1996) havaintojen kanssa vuosilta 1954–1993 sekä Modiglianin ja Cohnin (1979) havaintojen kanssa vuosilta 1953–1977, joiden mukaan inflaatio laskee arvostuskertoimia, jonka osittainen selitys voi olla inflaation positiivinen yhteys tuloksiin. Osittainen selitys arvostuskertoimien laskulle voi olla myös se, että markkinoilla on voinut esiintyä rahailluusiota, jolloin inflaation vaikutusta tuloksiin ei hinnoitella osakemarkkinoilla suhteellisesti oikein. (ks. s. 51–53.) Vuosien 1982–2001 tulokset regressiossa (1) ovat yhdenmukaisia Sharpen (2002) havaintojen kanssa, joiden mukaan vuosina 1983–1998 P/E-luvulla mitattuna osakkeiden arvostustasojen yhteys inflaation ja inflaatio-odotusten kanssa oli vahvasti negatiivinen. Negatiivinen yhteys antaa ymmärtää korkean inflaation enteilevän korkeita pitkän ajan reaalisia osaketuottoja ja matalaa pitkän ajan reaalista tuloskasvua, joka laskee osakkeiden hintoja. (ks. s. 53.)

Lopuksi mainittakoon, että regressioanalyysi tehtiin erikseen vuosille 2003–2021 siten, että vuosi-inflaation ja nimellisen 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron vuosimuutoksen lisäksi selittävinä muuttujina käytettiin erikseen pitkän ajan inflaatio-odotusten eli 10 vuoden breakeven-inflaation vuosimuutosta, nimellisen 10-vuotisen valtiovelkakirjan koron ja toteutuneen inflaation erotuksena laskettua pitkän reaalikoron (ex post reaalikoron) vuosimuutosta ja 10-vuotisen inflaatiosuojatun valtiovelkakirjan koron (ex ante reaalikoron) vuosimuutosta. Muuttujien on tarkoitus estimoida välitöntä vaikutusta ja pyrkiä havainnollistamaan erikseen nimellisen koron ajureiden – inflaatio-odotusten ja reaalikoron – vuosimuutosten vaikutusta osakkeiden hintojen ja yritysten tulosten vuosimuutoksiin. Ensivaikutelma regressioiden tuloksista antaa ymmärtää, että pitkän ajan inflaatio-odotusten vuosimuutokset selittävät merkittävästi osakkeiden hintojen ja yritysten tulosten vuosimuutoksia vuosina 2003–2021. Yhteyden tarkempi ja mahdollinen korkeamman frekvenssin tarkastelu saa kuitenkin jäädä tulevaisuuteen.

5.5 Analyysi nykyhetkestä

Keväällä 2021 markkinatoimijoiden ja talouden asiantuntijoiden kolme suurinta huolta seuraavan 12–16 kuukauden aikaiselle rahoitusvakaudelle olivat rokotusten toimivuus virusvariantteihin, reaalikorkojen jyrkkä nousu ja inflaation äkillinen kasvu (Board of Governors of the Federal Reserve System, 2021). Vuoden 2021 puolivälissä inflaatio oli korkeimmillaan finanssikriisin jälkeen ja pitkän ajan inflaatio-odotukset olivat korkeimmillaan vuoden 2013 jälkeen (ks. kuvio 8). Toistaiseksi inflaatiota on ajanut enemmän kestokulutushyödykkeiden kuin palveluiden hinnan nousu, ja toisaalta korkeita inflaatiolukuja selittää osittain edellisen vuoden talouden rajoitustoimet, joiden myötä vertailukausi on ollut poikkeuksellisen matala. Rajoitustoimien keventämisen odotetaan johtavan patoutuneen tuotteiden ja erityisesti palveluiden kysynnän purkautumiseen, jolloin kulutusmahdollisuuksien kasvaessa raha lähtee vahvemmin kiertoon. Tuotannon sopeutuessa viiveellä varallisuusvaikutuksen tukemaan ja elvytysrahalla viritettyyn kysynnän muutokseen, voi taloudessa esiintyä vähintäänkin tilapäisiä hintapaineita.

Tuotantoketjujen häiriöt ja raaka-aineiden hinnannousut voivat pitkittyessään johtaa pysyvämpään korkeaan inflaatioon. Inflaatiosta tulee pysyvämpää, mikäli kasvaneet tuotantokustannukset siirtyvät lopputuotteiden hintoihin, ja yleensä kestävä pidempiaikainen kasvava inflaatio edellyttää myös palkkatasojen nousua. Inflaatiosta voi tulla itse itseään vahvistava kierre, hintojen ja palkkojen nousun ruokkiessa toinen toisiaan. Samalla voimakkaasti nousevat hinnat voivat aiheuttaa kasvavien inflaatio-odotusten juurtumista talouden toimijoiden mieliin, joka vahvistaa edelleen kierrettä – pysyvämpi korkea inflaatio edellyttää inflaatio-odotusten nousua. Vallitsevaa palkkapainetta voi helpottaa korotettujen työttömyystukien päättyminen, jonka oletetaan johtavan työn tarjonnan kasvuun alkusyksystä alkaen. Mikäli inflaatio jää pysyvämmiin korkeammalle tasolle, voi pahimmillaan korkea inflaatio rajoittaa Fedin rahapolitiikan mahdollisuuksia.

Pysyvämpi korkea inflaatio olisi merkittävä muutos, sillä finanssikriisin jälkeen inflaatio on ollut vain paikoitellen yli Fedin asettaman kahden prosentin tavoitetason (ks. kuvio

8). Ennen koronapandemiaa jatkuva talouskasvu, merkittävät budjettialijäämät, rahan tarjonnan kasvu, matala työttömyysaste ja matalat korkotasot eivät ole näkyneet selvästi nousevana inflaationa. Finanssikriisin seurauksena rahaperusta (M0) kolminkertaistui, mutta suurinta osaa kasvusta ei lainattu eteenpäin reaalityouteen, vaan se päättyi pankkijärjestelmän vapaaehtoiisiin reserveihin. (ks. s. 35.) Pitkäaikaisen inflaation maltillisuutta selittävät useat tekijät, joista Galbraith (2021) nostaa esille globalisaatiota seuranneen tuotantoketjujen muutoksen – kehittyvien maiden nousu osaksi tuotantoketjua on rajoittanut hintojen nousua. Muita tekijöitä voivat olla talouskasvun hidastuminen, väestön vanheneminen sekä teknologian ja automaation kehitys. Mikäli pitkäaikaisen inflaatiotrendin ajureissa ei tapahdu muutosta, voidaan vuoden 2021 puolivälissä vallitsevaa korkeampaa inflaatiota argumentoida perustellusti väliaikaiseksi häiriöksi.

Toisaalta Goodhart ja Pradhan (2020) argumentoivat pitkän ajan inflaatiotrendin kääntymisen puolesta nimenomaan väestörakenteen ja globalisaatiossa tapahtuvan muutoksen vuoksi. Ikääntyvä väestö kasvaa, ja argumentin mukaan ikääntyminen laskee säästämisastetta ja nostaa pitkiä reaalkorkoja, kun säästöjen purkaminen kulutukseen kasvaa. Lisäksi suurten ikäpolvien eläköityessä, työn tarjonta laskee, jota matalamman syntyvyyden ikäpolvet eivät kykene täyttämään, johtaen palkka- ja inflaatiopaineiden kasvuun. Myös globalisaatio voi hidastua, jos viime vuosien pohdinta tuotantoketjujen uudelleensijoituksesta lähemmäksi länsimaita toteutuisi. On myös mahdollista, että toisin kuin finanssikriisin jälkeen, rahaperustan kasvun myötä syntyy enemmän ottolainauksia, joko yksityisen sektorin kysynnän tai/sekä valtionhallinnon poliittisten pyrkimysten ajamana – mm. vihreät investoinnit. Tällöin rahan tarjonnan ja rahan kiertopeuden kasvut johtaisivat korkeampaan inflaatioon. Vaikka Fed ja pääjohtaja Powell (2021) ovat rauhoitelleet markkinoita viestimällä inflaation väliaikaisuutta, silti viime aikojen talouden puheenaihe on ollut ja tulee olemaan nykyisen korkeamman inflaatiotason kesto (ks. Blanchard, 2020; Galbraith, 2021; Goodhart, 2020; Roach, 2021).

Vuodesta 2020 alkaen markkinat ovat hyväksyneet jälleen inflaation jälkeisen negatiivisen korkotuoton valtiolainoille, kun nimellisten ja reaalisten velkakirjojen korot ovat

laskeneet ennätystasoiheen (ks. kuvio 10, 11). Inflaatio suojaattujen valtiovelkakirjojen (TIPS) kasvanut kysyntä suhteessa nimellisiin valtiovelkakirjoihin voi kertoa markkinoiden kohonneista inflaatiohuolista. Toisaalta Fedin rahapolitiikan massiiviset ostotoimet voivat olla merkittävä korko- ja hinta-ajuri markkinoilla. Suurten nimellisten valtiovelkakirjaomistusten lisäksi Fed omistaa jo lähes neljänneksen TIPS:sta, joka on huomattavasti enemmän kuin ennen koronapandemiaa ollut alle kymmenyksen omistusosuus (Dolan, 2021). TIPS:ien tarjonta kasvaa rajoitetusti, joten Fedin kysynnän ollessa tarjonnan kasvua suurempaa, voi sijoituskohteen tarjoama informaatio reaaliworldista ja pitkän ajan inflaatio-odotuksista olla vääristynyttä. Informaation ollessa relevanttia, TIPS:ien negatiivinen korkotaso antaa ymmärtää, etteivät markkinat odota talouskasvua tuleville vuosille, vaan ennemminkin negatiivista talouskasvua ja korkeaa inflaatiota eli stagflaatiota. Tällöin velkakirjamarkkinan talouskasvuodotukset olisivat pahasti ristiriidassa osakemarkkinoiden hinnoitteleman tulevien vuosien talouskasvun kanssa.

Matalaa pitkää korkoa voi selittää pitkien valtiovelkakirjojen asema markkinoiden turvasatamana (ks. s. 54–56). Aikaisemmin, kun inflaatio ei ole ollut uhka ja yksityisen sektorin rahoitusvakaus on ollut uhattuna, pitkät valtiovelkakirjat ovat muuttuneet turvasatamaksi ja negatiivisesti korreloituneiksi osakkeiden hintojen kanssa. Osakkeiden ja pitkien valtiovelkakirjojen hintojen välinen yhteys oli negatiivinen vuoden 2020 alussa, kun osakemarkkinat romahtivat, joten kasvaneiden makrotaloudellisten riskien myötä valtiovelkakirjat toimivat suojana osakeriskiä vastaan. Turvasatama-asema voi lyhyellä aikavälillä selittää osakkeiden ja valtionvelkakirjojen negatiivista riippuvuussuhdetta, mutta pitkittyneen negatiivisen riippuvuussuhteen alkuperä voi olla rakennemuutos taloudellisessa ympäristössä. Mikäli inflaatiohuolet kasvavat, valtiovelkakirjojen suoja-asema omaisuuseränä murtuu ja hinnat voivat laskea sijoittajien vaatiessa korkeampaa korkotuottoa omaisuuserälle, joka ei enää toimi portfoliossa hajautusmielessä.

Kasvaneen likviditeetin muuttuessa vahvemmaksi talouskasvuksi ja inflaatioksi, kohdistuisi pitkiin valtiovelkakirjoihin painetta nousevista koroista ja turvasatama-aseman menettämisestä. Osakkeiden hintoihin vaikutus olisi monimutkaisempi. Vahva talous

olisi myönteinen asia, koska se kasvattaisi yritysten tulevia tuloksia, mutta seuraukset korkoon, jolla tulevat kassavirrat diskontataan, olisivat epäsuotuisat. Yleensä suhdannevaihe määrittää, onko koron vai tulosten vaikutus osakkeiden hintoihin voimakkaampi. Taantumassa vahvempi talous nostaa ja heikompi talous laskee osakkeiden hintoja, koska suhdannevaiheessa seuraamukset tuloksiin ovat tärkeämpiä kuin muutokset korkotasossa. Noususuhdanteessa ja erityisesti lähellä sen loppua, korkovaikutus on yleensä vahvempi inflaation ollessa markkinoille suurempi uhka. (ks. s. 48–49.) Vallitsevan suhdannevaiheen tunnistaminen on tärkeää arvioitaessa korkomuutosten vaikutuksia.

Inflaatio ei ole lähtökohtaisesti negatiivinen asia, sillä sen voidaan osoittaa vaikuttavan yritysten panos- ja tuotoshintoihin tasapuolisesti, jolloin tulevat kassavirrat kasvavat ja osakkeiden hinnat nousevat yleisen hintatason nousun mukana. Toisaalta korkeamman inflaation on havaittu johtavan matalampaan tulevaisuuden tuotantoon ja yritysten voittoihin. Osakkeet eivät välttämättä toimi lyhyellä aikavälillä kovin hyvin inflaatiosuojana, sillä niiden hintojen ja inflaation välinen invarianssi pitää vain, jos inflaatio on puhtaasti monetaarista, jolloin vaikutus kustannuksiin ja liikevaihtoon on yhtäläinen. Mikäli tulokset eivät pysy inflaation tahdissa, kun yritykset eivät kykene nostamaan hintojaan kasvavien kustannusten tahtiin, osakkeiden hinnat laskevat. Vallitseva inflaatio voi laskea osakkeiden hintoja, jos huolet Fedin rajoittavista, lyhyttä reaalikorkoa nostavista toimenpiteistä kasvavat. (ks. s. 49–54, 83–87, 91–94.) Vallitsevan korkean inflaation joko väliaikaisuudella tai pysyvyydellä, tulee olemaan vaikutusta osakkeiden hintojen, yritysten tulosten ja pitkien korkojen tulevan kehityksen suuntaan.

Kasvaneen likviditeetin muuttuessa vahvemmassi talouskasvuksi ja inflaatioksi, edessä olisi todennäköisesti myös rahapolitiikan suunnanmuutos. Tällöin rahapolitiikan toteuttamisen oikea-aikaisuus korostuu, sillä mikäli inflaatio pääsee kiihtymään liiallisesti, Fed ei välttämättä voisi reagoida yhtä voimakkaasti kuin 1980-luvun alussa (ks. s. 34–35). Valtiot ja yksityinen sektori ovat huomattavasti velkaantuneempia kuin 40 vuotta aiemmin, joten korkojen nousulla voisi olla selvästi negatiivisemmat seuraukset talouteen. Korkeamman velkaantumisasteen vipuvaikutuksen vuoksi, korkojen nousu voisi

aiheuttaa ongelmia huomattavasti matalammilla korkotasolla kuin aiemmin. Toisaalta pitkät korot voivat nousta myös, mikäli velkakirjamarkkinoilla vaadittaisiin korkeampaa korkotuottoa korvaukseksi talouden kohonneelle hintatasolle. Korkeampien korkojen seurauksena myös muista sijoituskohteista voitaisiin vaatia korkeampia tuottoja, joka tarkoittaisi sijoituskohteiden samanaikaista laskumarkkinaa, kuten vuosina 1973–1974 (ks. kuvio 2, 10). Toisaalta kestävämmät korkeammat korkotasot voivat edellyttää tuekseen valtion velkasuhteen kasvua entisestään, säästämisen ja riskihaluttomuuden vähentymistä sekä investointien kasvua (Blanchard, 2020).

Viime vuosikymmeninä pitkien valtiovelkakirjojen korot ovat laskeneet (ks. kuvio 10). Laskua ovat selittäneet talouskasvun hidastuminen, väestön vanheneminen sekä valtiovelkakirjojen kasvanut kysyntä mm. eläkerahastojen toimesta. Taloudessa ja rahoitusmarkkinoilla tapahtuneiden muutosten sekä Fedin korkotasojen laskevien toimien myötä, sijoittajat näyttävät hyväksyneen korkeammat osakkeiden hinnat ja arvostustasot. Arvostustasojen viime vuosien nousua on perusteltu vaihtoehtoista tuottoa tarjoavien sijoituskohteiden puutteella (ks. Shiller ja muut, 2020). Osakkeista vaaditun reaali-tuoton ei tarvitse olla yhtä korkea kuin se on ollut historiassa houkutellakseen ostajia markkinoilla. Siksi osakkeiden riskipreemion kutistumista voidaan transaktiokulujen ja diskonttokoron laskun ohella pohtia korkeampien arvostustasojen oikeuttamiseksi – arviolta jopa prosentin tai matalampi osakkeiden riskipreemio voisi olla oikeutettu. Mikäli riskipreemioon suhtauduttaisiin hyväksymällä pienempi marginaali, osakkeiden kysyntä kasvaisi, hinnat nousisivat ja arvostustasot säilyisivät historiallisten tasojensa yläpuolella. Vaikka perustellut syyt tukisivat arvostustasojen nousua, johtaisi se alhaisempiin pitkän aikavälin tuottoihin. On hyvin mahdollista, että lähes kahden vuosikymmenen jälkeen, nähdään jälleen osakkeiden riskipreemion kutistuminen lähelle nollaa. (ks. s. 23–26; ks. kuvio 3.) Osakkeiden riskipreemiossa (ks. kuvio 5), voidaan havaita lähes sadan vuoden laskutrendi, joka tukee näkemystä marginaalin pienenemisestä, jos ei lyhyellä, niin vähintäänkin hyvin pitkällä aikavälillä.

6 Johtopäätökset

Yhdysvalloissa koronapandemiaa seurannut elvyttävä raha- ja finanssipolitiikka ovat kasvattaneet markkinatoimijoiden ja asiantuntijoiden huolta kiihtyvän inflaation ja nousevien korkojen vaikutuksista rahoitusmarkkinoihin ja reaalitalouteen. Tutkielmassa on 150 vuoden ajalta tarkasteltu inflaation ja pitkän koron yhteyksiä osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin historian, kirjallisuuden, aikaisempien tutkimusten ja regressioanalyysin avulla. Aikaisemmissa tutkimuksissa muuttujien keskinäisten yhteyksien empiirinen todentaminen on ollut haastavaa, eikä selvyyttä yhteyksistä aina ole ollut. Yhteyksien mallinnusten haastavuutta auttaa ymmärtämään tutkielman teoriakatsaus, josta ilmenee muuttujien sekä rahoitusmarkkinoiden ja reaalitalouden monimutkaisuus. Tutkielman regressiomalleilla estimoidut yhteydet ja tehdyt havainnot ovat valtaosin yhdenmukaisia aikaisemman kirjallisuuden ja tutkimusten havaintojen kanssa.

Vuosina 1871–2021 inflaatiolla ja 10-vuotisen valtiovelkakirjan korolla on ollut yhteyttä S&P 500 osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin. Inflaation ja pitkän koron yhteydet yritysten tuloksiin ovat olleet hyvin samansuuntaisia vuosina 1871–2021 ja erikseen lyhyemmillä ajanjaksoilla, kun taas inflaatiolla ja pitkällä korolla ei ole ollut pitkän ajan yhteyttä osakkeiden hintoihin. Yhteyden puuttuminen johtuu yhteyksien huomattavasta vaihtelusta lyhyempien ajanjaksojen välillä. Vaihteluun ovat vaikuttaneet makrotalouden merkittävät muutokset sekä markkinoiden moniselitteisyys ja riippuvaisuus mm. muutoksista diskonttokorossa, rahapolitiikassa ja sijoittajien suhtautumisessa riskinäkökulmasta omaisuuseriin. Inflaation ja pitkän koron muutosten havaittiin selittävän enemmän yritysten tulosten kuin osakkeiden hintojen muutoksia, joka on havaintona johdonmukainen osakkeiden hintojen lyhyemmän aikavälin satunnaiskulun kanssa.

Inflaation ja yritysten tulosten välille havaittiin positiivista yhteyttä, johon on vaikuttanut inflaation tasapuolinen vaikutus yritysten panos- ja tuotoshintoihin. Tällöin kassavirrat kasvavat yleisen hintatason nousun mukana. Toisaalta havainnoista erottui 1970-luvulla voimakkaasti noussut inflaatio, jonka tahdissa yritysten tulokset eivät pysyneet. 1–2 vuotta aikaisemmalla inflaatiolla havaittiin olevan negatiivista yhteyttä yritysten

tuloksiin, joka viittaa inflaation nousun enteilevän talouden reaalisuuden laskua. Pitkän koron ja yritysten tulosten välille havaittiin positiivista yhteyttä, joka on havaintona johdonmukainen taloudellisen toimeliaisuuden kanssa. Talousnäkömät vaikuttavat kuluttajien kysynnän ja lainanottohalukkuuden kautta korkoihin, kannustaen yrityksiä tuotannon muutoksiin. 1–2 vuotta aikaisemmalla pitkällä korolla havaittiin olevan inflaation tapaan negatiivista yhteyttä yritysten tuloksiin. Inflaation ja pitkän koron samansuuntaiset yhteydet viittaavat inflaation vaikuttaneen nimellisiin korkoihin. Kultakannan aikana ja ennen toista maailmansotaa, inflaation ja osakkeiden hintojen välille havaittiin positiivista yhteyttä, kun taas sodanjälkeisen jatkuvamman inflaation aikana, pl. kaksi viimeisintä vuosikymmentä, yhteys on ollut negatiivinen. Inflaation ja osakkeiden hintojen positiivinen yhteys pitää, kun inflaatio on luonteeltaan puhtaasti monetaarista, jolloin vaikutus kustannuksiin ja liikevaihtoon on yhtäläinen. Siksi 1970-luvun inflaatio mursi positiivisen yhteyden ja osakkeiden inflaatio suoja-aseman. 1980-luvulta alkaen yhteyden negatiivisuutta on selittänyt matalamman inflaation nouseminen osakkeiden ja pitkien valtiolainojen hinnoille. 2000-luvulla pitkän koron ja osakkeiden hintojen välille havaittiin positiivista yhteyttä, johon on vaikuttanut valtiovelkakirjojen asema markkinoiden turvasatamana kasvaneiden makrotalouden riskien aikaan.

Markkinatoimijoiden ja asiantuntijoiden kasvaneet huolet kiihtyvän inflaation ja nousevien korkojen vaikutuksista rahoitusmarkkinoihin ja reaalitalouteen ovat historian näkökulmasta perusteltuja. Vaikka inflaatiolla on usein ollut positiivinen vaikutus osakkeiden hintoihin ja yritysten tuloksiin, niin pitkäaikaisena ja korkeana, inflaation vaikutus markkinoihin ja reaalitalouteen voi muuttua negatiiviseksi. Pitkäaikainen ja korkea inflaatio johtaisi lopulta myös korkeampiin korkoihin, jotka tietyn raja-arvon saavutettuaan alkaisivat inflaation tavoin vaikuttamaan negatiivisesti. Historiasta ei löydy täydellistä vertailukohtaa markkinoiden ja reaalitalouden nykytilasta, jolloin kohtuullisen kokonaisarvion voi muodostaa yhdistämällä historian palasia toisiinsa. Vallitsevan korkean inflaation joko väliaikaisuudella tai pysyvyydellä, tulee olemaan vaikutusta osakkeiden hintojen, yritysten tulosten ja pitkien korkojen tulevan kehityksen suuntaan.

Lähteet

- Andersson, M., Krylova, E. & Vähämaa, S. (2007, 26. marraskuuta). Why does the correlation between stock and bond returns vary over time? *Applied Financial Economics*, 18(2), 139–151. <https://doi.org/10.1080/09603100601057854>
- Asness, C. (2000). Stocks vs. Bonds: Explaining the Equity Risk Premium. *Financial Analysts Journal*, 56(2), 96–113. <https://doi.org/10.2469/faj.v56.n2.2347>
- Asness, C. (2003). Fight the Fed model: The Relationship Between Future Returns and Stock and Bond Market Yields. *Journal of Portfolio Management*, Fall 30(1), 11–24. <https://doi.org/10.3905/jpm.2003.319916>
- Baur, D. G. & Lucey, B. M. (2009). Flight and contagion—An empirical analysis of stock–bond correlations. *Journal of Financial Stability*, 5(4), 339–352. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2008.08.001>
- Blanchard, O. J. (1981). Output, the Stock Market, and Interest Rates. *American Economic Review*, 71(1), 132–143. Noudettu 13.7.2021 osoitteesta <https://www.jstor.org/stable/1805045>
- Blanchard, O. (2020, 24. huhtikuuta). *Is there deflation or inflation in our future?* VoxEU CEPR. Noudettu 19.8.2021 osoitteesta <https://voxeu.org/article/there-deflation-or-inflation-our-future>
- Board of Governors of the Federal Reserve System. (2021). *Financial Stability Report May 2021, Near-Term Risks to the Financial System*. Noudettu 18.8.2021 osoitteesta <https://www.federalreserve.gov/publications/May-2021-near-term-risks-to-the-financial-system.htm>
- Boudoukh, J. & Richardson, M. (1993). Stock Returns and Inflation: A Long-Horizon Perspective. *American Economic Review*, 83(5), 1346–1355. Noudettu 15.7.2021 osoitteesta <https://www.jstor.org/stable/2117566?seq=1>
- Brealey, R., Myers, S. & Allen, F. (2011). *Principles of Corporate Finance* (10. painos). McGraw-Hill Irwin.
- Brennan, M. J. & Xia, Y. (2002). Dynamic Asset Allocation under Inflation. *The Journal of Finance*, 57(3), 1201–1238. <https://doi.org/10.1111/1540-6261.00459>

- Burda, M. & Wyplosz, C. (2017). *Macroeconomics. A European text* (7. painos). Oxford University Press.
- Campbell, J. Y. & Ammer, J. (1993). What Moves the Stock and Bond Markets? A Variance Decomposition for Long-Term Asset Returns. *The Journal of Finance*, 48(1), 3–37. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04700.x>
- Campbell, J. Y., Pflueger, C. E. & Viceira, M. (2019, 13. toukokuuta). Macroeconomic Drivers of Bond and Equity Risks. *Harvard Business School Finance Working Paper No. 14–031*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2332106>
- Campbell, J. Y. & Shiller, R. J. (1996). A Scorecard for Indexed Government Debt. *National Bureau of Economic Research, NBER Macroeconomics Annual 1996*, 11. <https://doi.org/10.1086/654299>
- Campbell, J. Y. & Shiller, R. J. (1998). Valuation Ratios and the Long-Run Stock Market Outlook. *The Journal of Portfolio Management*, Winter 1998, 24(2), 11–26. <https://doi.org/10.3905/jpm.24.2.11>
- Campbell, J. Y., Shiller, R. J. & Viceira, M. (2009). Understanding Inflation-Indexed Bond Markets. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2009, 79–120. <http://doi.org/10.3386/w15014>
- Campbell, J. Y., Sunderam, A. & Viceira, L. M. (2017, 5. syyskuuta). Inflation Bets of Deflation Hedges? The Changing Risks of Nominal Bonds. *Critical Finance Review*, 6(2), 263–301. <http://doi.org/10.1561/104.000000043>
- Campbell, J. Y. & Viceira, M. (2001). Who Should Buy Long-Term Bonds? *American Economic Review*, 91(1), 99–127. <http://doi.org/10.1257/aer.91.1.99>
- Campbell, J. Y. & Viceira, M. (2002). Strategic Asset Allocation: Portfolio Choice for Long-Term Investors. *Oxford University Press*, <http://doi.org/10.1093/0198296940.001.0001>
- Campbell, J. Y. & Vuolteenaho, T. (2004). Inflation Illusion and Stock Prices. *American Economic Review*, 94(2), 19–23. <http://doi.org/10.1257/0002828041301533>
- Clarida, R., Gali, J. & Gertler, M. (2000). Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory. *The Quarterly Journal of Economics*,

- 115(1), 147–180. Noudettu 9.8.2021 osoitteesta
<https://www.jstor.org/stable/2586937>
- Cogley, T. & Sargent, T. J. (2002). Evolving post World War II US inflation dynamics. *National Bureau of Economic Research, NBER Macroeconomics Annual 2001*, 16(2001), 331–373. Noudettu 15.7.2021 osoitteesta
<http://www.nber.org/chapters/c11068>
- Cohen, R. B., Polk, C. & Vuolteenaho, T. (2005). Money Illusion in the Stock Market: The Modigliani-Cohn Hypothesis. *National Bureau of Economic Research*, NBER Working Paper 11018. <http://doi.org/10.3386/w11018>
- Connolly, R. A., Stivers, C. T. & Sun, L. (2005). Stock Market Uncertainty and the Stock–Bond Return Relation. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 40(1), 161–194. <https://doi.org/10.1017/S0022109000001782>
- d’Addona, S. & Kind, A. H. (2006). International stock–bond correlations in a simple affine asset pricing model. *Journal of Banking & Finance*, 30(10), 2747–2765. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2005.10.007>
- Dolan, M. (2021, 26. toukokuuta). Column: Top TIPS may be bum steer from inflation markets. *Reuters*. Noudettu 17.8.2021 osoitteesta
<https://www.reuters.com/article/us-global-inflation-idUSKCN2D70SH>
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417. <https://doi.org/10.2307/2325486>
- Fama, E. F. (1975). Short-Term Interest Rates as Predictors of Inflation. *The American Economic Review*, 65(3), 269–282. Noudettu 15.7.2021 osoitteesta
<https://www.jstor.org/stable/1804833?seq=1>
- Fama, E. F. (1981). Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money. *The American Economic Review*, 71(4), 545–565. Noudettu 16.7.2021 osoitteesta
<https://www.jstor.org/stable/1806180>
- Fama, E. F. (1990). Term-Structure Forecasts of Interest Rates, Inflation, and Real Returns. *Journal of Monetary Economics*, 25(1), 59–76. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(90\)90045-6](https://doi.org/10.1016/0304-3932(90)90045-6)

- Fama, E. F. & Schwert, G. W. (1977). Asset Returns and Inflation. *Journal of Financial Economics*, 5(2), 115–146. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(77\)90014-9](https://doi.org/10.1016/0304-405X(77)90014-9)
- Fisher, I. (1907). *The Rate of Interest*. The Macmillan Company.
- Fisher, I. (1930). *The Theory of Interest*. The Macmillan Company.
- FRED Economic Data. (2021). *Economic Research, Federal Reserve Bank of St. Louis*.
Noudettu 6.7.2021 osoitteesta <https://fred.stlouisfed.org/>
- Galbraith, J. K. (2021, 31. maaliskuuta). *China Is Missing from the Great Inflation Debate*. Project Syndicate. Noudettu 18.8.2021 osoitteesta <https://www.project-syndicate.org/commentary/us-stimulus-inflation-threat-reflects-outdated-economic-model-by-james-k-galbraith-2021-03>
- Goodhart, C. (2020, 13. kesäkuuta). *Inflation after the pandemic: Theory and practice*. VoxEU CEPR. Noudettu 19.8.2021 osoitteesta <https://voxeu.org/article/inflation-after-pandemic-theory-and-practice>
- Goodhart, C. & Pradhan, M. (2020). *The Great Demographic Reversal: Ageing Societies, Waning Inequality, and an Inflation Revival*. Palgrave Macmillan.
- Grishchenko, O. V. & Huang, J. (2012). Inflation Risk Premium: Evidence from the TIPS market. *Finance and Economics Discussion Series, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board*. Noudettu 19.8.2021 osoitteesta <https://www.federalreserve.gov/econres/feds/inflation-risk-premium-evidence-from-the-tips-market.htm>
- Gulko, L. (2002, 30. huhtikuuta). Decoupling. *The Journal of Portfolio Management*, 28(3), 59–66. <https://doi.org/10.3905/jpm.2002.319843>
- Gärtner, M. (2016). *Macroeconomics* (5. painos). Pearson Education Limited.
- Hartmann, P., Straetmann, S. & De vries, C. G. (2001). Asset market linkages in crisis periods. *ECB Working paper*, 71. Noudettu 8.7.2021 osoitteesta <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp071.pdf>
- Kane, A., Marcus, A. & Noh, J. (1996). The P/E Multiple and Market Volatility. *Financial Analysts Journal*, 52(4), 16–24. Noudettu 26.8.2021 osoitteesta <https://www.jstor.org/stable/4479930>

- Keim, D. B. & Stambaugh, R. F. (1986). Predicting returns in the stock and bond markets. *Journal of Financial Economics*, 17(2), 357–390. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(86\)90070-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(86)90070-X)
- Lander, J., Orphanides, A. & Douvogiannis, M. (1997). Earnings Forecasts and the Predictability of Stock Returns: Evidence from Trading the S&P. *The Journal of Portfolio Management*, Summer 1997, 23(4), 24–35. <https://doi.org/10.3905/jpm.1997.409620>
- Laubach, T. & Williams, J. C. (2003). Measuring the Natural Rate of Interest. *The Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1063–1070. Noudettu 9.7.2021 osoitteesta <https://www.jstor.org/stable/3211826>
- Laubach, T. (2009). New Evidence on the Interest Rate Effects of Budget Deficits and Debt. *Journal of the European Economic Association*, 7(4), 858–885. Noudettu 9.7.2021 osoitteesta <https://www.jstor.org/stable/40282791>
- Lee, B. S. (2010). Stock returns and inflation revisited: An evaluation of the inflation illusion hypothesis. *Journal of Banking & Finance*, 34(6), 1257–1273. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.11.023>
- Mehra, R. & Prescott, E. C. (1985). The Equity Premium: A Puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 15(2), 145–162. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(85\)90061-3](https://doi.org/10.1016/0304-3932(85)90061-3)
- Mishkin, F. (1990a). The Information in the Longer Maturity Term Structure About Future Inflation. *The Quarterly Journal of Economics*, 105(3), 815–828. <https://doi.org/10.2307/2937901>
- Mishkin, F. (1990b). What Does the Term Structure Tell Us About Future Inflation? *Journal of Monetary Economics*, 25(1), 77–95. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(90\)90046-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(90)90046-7)
- Modigliani, F. & Cohn, R. (1979). Inflation, Rational Valuation, and the Market. *Financial Analysts Journal*, 37(3), 24–44. <https://doi.org/10.2469/faj.v35.n2.24>
- Powell, J. H. (2021, 27. elokuuta). *Speech: Monetary Policy in the Time of COVID*. Board of Governors of the Federal Reserve System. Noudettu 5.9.2021 osoitteesta <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/powell20210827a.htm>

- Rapach, D. E. (2001). Macro shocks and real stock prices. *Journal of Economics and Business*, 53(1), 5–26. [https://doi.org/10.1016/S0148-6195\(00\)00037-0](https://doi.org/10.1016/S0148-6195(00)00037-0)
- Roach, S. S. (2021, 25. toukokuuta). *The Ghost of Arthur Burns*. Project Syndicate. Noudettu 18.8.2021 osoitteesta <https://www.project-syndicate.org/commentary/fed-sanguine-inflation-view-recalls-arthur-burns-by-stephen-s-roach-2021-05>
- S&P Global. (2021). *S&P Dow Jones Indices, S&P 500*. Noudettu 27.8.2021 osoitteesta <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-500/#data>
- Sharpe, S. A. (2002). Reexamining Stock Valuation and Inflation: The Implications of Analysts' Earnings Forecasts. *The Review of Economics and Statistics*, 84(4), 632–648. Noudettu 19.8.2021 osoitteesta <https://www.istor.org/stable/3211723>
- Shiller, R. J. (2015). *Irrational Exuberance* (3. painos). Princeton University Press.
- Shiller, R. J. (2021). *Online Data Robert Shiller*. Noudettu 10.7.2021 osoitteesta <http://www.econ.yale.edu/~shiller/data.htm>
- Shiller, R. J., Black, L. & Jivraj, F. (2020, 19. lokakuuta). *CAPE and the COVID-19 Pandemic Effect*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3714737>
- Siegel, J. J. (2014). *Stocks for the Long Run: The Definitive Guide to Financial Market Returns & Long-Term Investment* (5. painos). McGraw-Hill.
- Stock, J. H. & Watson, M. W. (2003). Forecasting Output and Inflation: The Role of Asset Prices. *Journal of Economic Literature*, 41(3), 788–829. <https://doi.org/10.1257/002205103322436197>
- Stock, J. H. & Watson, M. W. (2020). *Introduction to Econometrics* (4. painos). Pearson Education Limited.
- Valcarcel, V. J. (2012). The dynamic adjustments of stock prices to inflation disturbances. *Journal of Economics and Business*, 64(2), 117–144. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2011.11.002>
- Wachter, J. A. (2003). Risk Aversion and Allocation to Long-Term Bonds. *Journal of Economic Theory*, 112(2), 325–333. [https://doi.org/10.1016/S0022-0531\(03\)00062-0](https://doi.org/10.1016/S0022-0531(03)00062-0)